

# *Avances y perspectivas de investigación multidisciplinaria*

## *Tomo I*

### **Editores**

José Ulises González de la Cruz  
Alfonso Castillo Domínguez  
María Concepción de la Cruz Leyva  
Sandra Aguilar Hernández  
Eloisa Mendoza Vázquez  
Mario Rodolfo Negreros Ruíz  
Karla Anahí Monterroso Rosal  
Henry Giovanni Vásquez Kilkán  
Amilcar Corzo Marquez  
Victor Manuel Menaldo Barrios

*Avances y perspectivas de  
investigación  
multidisciplinaria*

*Tomo I*

Segunda edición

COLECCIÓN  
HÉCTOR OCHOA BACELIS  
*Textos de enseñanza de Ciencias Básicas*

José Manuel Piña Gutiérrez  
*Rector*

# *Avances y perspectivas de investigación multidisciplinaria*

## *Tomo I*

Segunda edición

### **Compiladores**

Alfonso Castillo Domínguez  
María Concepción de la Cruz Leyva  
José Ulises González de la Cruz  
Eloisa Mendoza Vázquez  
Sandra Aguilar Hernández



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
Centro Universitario de Petén



**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**  
División Académica Multidisciplinaria de los Ríos

Avances Y Perspectivas De Investigación Multidisciplinaria / Comp. Alfonso Castillo Domínguez ... [ET AL.] –2ª Ed. — Villahermosa, Tabasco : Universidad Juárez Autónoma de Tabasco ; Flores Peten, Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2013.

1 Cd-Rom --(Colección: Héctor Ochoa Bacelis, Textos de Enseñanza de Ciencias Básicas)

Incluye Referencias Bibliográficas

ISBN: 978-607-606-095-7

1. Recursos naturales – Desarrollo sustentable.

**L.C. S494.5 .E25 A93 2013.**

Segunda edición, 2013

D. R. © Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura  
Col. Magisterial, C. P. 86040  
Villahermosa, Centro, Tabasco

El contenido y los puntos de vista expresados en los diversos trabajos que se presentan en este documento, son responsabilidad exclusiva de los autores, y puede ser reproducido total o parcialmente, dando el justo crédito a los autores y a la institución.

**ISBN 978-607-606-095-7**

**Edición:** María Concepción de la Cruz Leyva, Eloisa Mendoza Vázquez, Alfonso Castillo Domínguez, José Ulises González de la Cruz, Nicolás González Cortés, Sandra Aguilar Hernández, Karla Anahí Monterroso Rosal, Henry Giovanni Vásquez Kilkán

**Diseño Gráfico:** Gilberto Eduardo Domínguez García

# CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I: BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS.....</b>	<b>1</b>
<b>TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS .....</b>	<b>2</b>
ACEITE ESENCIAL DE LA HOJA Y LA CÁSCARA DE LIMÓN PERSA ( <i>Citrus latifolia</i> ) Y SU COMPOSICIÓN PRELIMINAR .....	2
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE HIDROLIZADOS PROTEÍNICOS OBTENIDOS DE LA HARINA DEL ESQUELETO DE MOJARRA TILAPIA ( <i>Oreochromis niloticus</i> ). .....	8
ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE PAPAÍNA Y BROMELAÍNA DE TALLO® EN CARNE DE PEZ PLECIPTERUS ( <i>Pterygoplichthys pardalis</i> ).....	13
CONTENIDO DE FIBRA DIETÉTICA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE HARINAS ELABORADAS A PARTIR DE SUBPRODUCTOS DE PIÑA ( <i>Ananas comosus</i> ). .....	19
EFFECTO DEL SECADO CON TECNOLOGÍA DE VENTANA REFRACTIVA EN LA CALIDAD DE LA ZANAHORIA ( <i>Daucus carota</i> L.) .....	25
ELABORACIÓN DE UN TOTOPO A BASE DE MAKAL ( <i>Xanthosoma yucatanensis</i> ) FORTIFICADO CON PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL.....	33
ESTIMACIÓN NUTRIMENTAL DE UN ALIMENTO PARA FINES TERAPEUTICOS.....	37
EVALUACIÓN SENSORIAL DE PANQUE ADICIONADO CON HOJAS DE CHAYA. ....	46
EFFECTO DE LA RELACIÓN HARINA/SOLVENTE, BISULFITO DE SODIO Y TIEMPO DE TRATAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE ALMIDÓN DE PLÁTANO CUADRADO ( <i>Musa balbisiana</i> Colla).....	51
APROVECHAMIENTO DE RESIDUO AGROINDUSTRIAL: CÁSCARA DE CACAO PARA LA EXTRACCIÓN DE PECTINAS Y SU APLICACIÓN EN UNA MERMELADA. ....	62
COMPOSICIÓN FISIQUÍMICA DE MIELES TABASQUEÑAS EN RELACIÓN AL CONTENIDO DE COMPUESTOS FENOLICOS, pH, °Brix Y COLOR .....	66
<b>SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS .....</b>	<b>71</b>
EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 14 LÍNEAS AVANZADAS DE FRIJOL COMÚN COLOR NEGRO ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) .....	71
RECURSOS FLORALES UTILIZADOS POR CINCO ESPECIES DE ABEJAS NATIVAS DURANTE LA ÉPOCA DE COSECHA .....	77
EVALUACIÓN DE CUATRO SUSTRATOS SÓLIDOS EN SISTEMA HIDROPÓNICO PARA PRODUCCIÓN DE CHILE HABANERO ( <i>Capsicum chinense jaca</i> ) EN CONDICIONES DE INVERNADERO, EN EL MUNICIPIO DESAN BENITO, DEPARTAMENTO DEL PETÉN, GUATEMALA. ....	82
EVALUACIÓN DEL EFFECTO DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE COSECHA MECANIZADA DE LA CAÑA DE AZÚCAR CON EL HONGO <i>Fomes</i> sp. EUM1.....	87
DEGRADACIÓN RUMINAL DEL PASTO TANZANIA ( <i>Panicum maximum</i> L.) EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN CHIAPAS, MÉXICO. ....	90
FACTORES ANTINUTRICIONALES DURANTE LA GERMINACIÓN DE LEGUMINOSAS DE CONSUMO HUMANO EN TABASCO MÉXICO .....	99
CARACTERIZACIÓN MELISOPALINOLÓGICA DE MIELES EN EL ESTADO DE TABASCO .....	106
RELACIÓN ENTRE MICROORGANISMOS HIDROLÍTICOS Y ACETOGÉNICOS EN UN BIODIGESTOR ANAEROBIO TIPO BATCH ALIMENTADO CON RUMEN DE BOVINO .....	115
NIVEL DE CONOCIMIENTO Y OFERTA DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS REPRESENTATIVOS DEL ESTADO DE TABASCO EN MERCADOS DE CÁRDENAS Y HUIMANGUILLO. ....	122
VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN UN RASTRO MUNICIPAL.....	127
<b>ACUICULTURA Y PESQUERÍAS .....</b>	<b>132</b>
EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ACUÍCOLA DE <i>Atractosteus tropicus</i> (PEJELAGARTO), PARA LA DIVERSIFICACIÓN DE LA PISCICULTURA NACIONAL .....	133
CRECIMIENTO Y FECUNDIDAD DEL PEZ BLANCO EN EL LAGO PETÉN ITZÁ.....	146
INVASIONES RECIENTES DE PECES EXÓTICOS EN LA RBM, IMPLICACIONES PARA PECES NATIVOS DE PETÉN. ....	153

DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN LA SUBREGIÓN CENTRO DEL ESTADO TABASCO .....	159
MODELACIÓN DE LA DINÁMICA DE ESTANQUES EN CULTIVO DE CAMARÓN .....	167
PARASITOSIS CAUSADA POR <i>Clinostomum sp.</i> EN CRÍAS DE TENGUAYACA ( <i>Petenia splendida</i> ) CULTIVADA EN TABASCO, MÉXICO. ....	175
COSTOS DE PRODUCCIÓN EN UN ALIMENTO ELABORADO CON FUENTES PROTEICAS NO CONVENCIONALES .....	182
UTILIZACIÓN DE UN ALIMENTO CON INGREDIENTES NO CONVENCIONALES PARA <i>Oreochromis spp</i> (tilapia roja).....	188
SELECCIÓN Y ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GENÉTICOS DE LA TENGUAYACA ( <i>Petenia splendida</i> ) .....	194
<b>CAPÍTULO II: CIENCIAS SOCIALES, ADMINISTRATIVAS Y TECNOLÓGICAS .....</b>	<b>198</b>
<b>TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN .....</b>	<b>199</b>
ADMINISTRACIÓN DE REDES CON SISTEMAS AUTÓNOMOS Y BGP-4, CASO DE ESTUDIO EN RED-UJAT....	199
APLICACIÓN B-LEARNING, UNA ALTERNATIVA DIDÁCTICA AL SISTEMA PRESENCIAL. CASO: ASIGNATURA SISTEMAS OPERATIVOS (DAIS-UJAT).....	206
APLICACIÓN DE LAS TIC PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS DE RESTAURANTES DE TENOSIQUE, TABASCO. ....	211
IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE MINITAB 16 COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LAS MATERIAS DE ESTADÍSTICA EN EL I.T.S.CH. ....	215
IMPACTO DEL SOFTWARE MASTERCAM X5 PARA EL DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDOS POR COMPUTADORA EN EL I.T.S.CH. ....	220
NAÏVES BAYES VS REDES BAYESIANAS: ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS ADULT DATA SET. RESULTADO PRELIMINAR .....	226
PROPUESTA DE RED BAYESIANA APLICADA A LA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE SEÑALES ÓPTICAS. ANÁLISIS PRELIMINAR. ....	232
ASPECTOS DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS .....	238
REALIDAD AUMENTADA UNA EXPERIENCIA CON OBJETOS 3D .....	242
REDES NEURONALES EN LOS NEGOCIOS: UNA REVISIÓN .....	248
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADO AL DESARROLLO DE SISTEMAS WEB, CASO: PORTAL DEL SPIUJAT. ....	255
RENDIMIENTO DE UNA RED INALÁMBRICA DE SENSORES EMPLEANDO DISTINTOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD.....	261
ANÁLISIS MULTIRESOLUCION EN SEÑALES DE ELECTROENCEFALOGRAMA CON APLICACIONES AL MAPEO CEREBRAL. VALIDACION: EVENTO VASCULAR CEREBRAL .....	268
SERVOCONTROLADORA REPROGRAMABLE USB HID .....	274
ANÁLISIS DE USABILIDAD DE EQUIPOS DE CÓMPUTO PARA EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS INFORMÁTICAS AVANZADAS DE LA DAMR-UJAT. ....	287
DESARROLLO DE APLICACIONES PARA LA GESTIÓN PÚBLICA UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE.....	292
DISEÑO DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL ADMINISTRATIVO DE LAS JOYERÍAS DEL MUNICIPIO DE TENOSIQUE .....	297
<b>EDUCACIÓN SUPERIOR.....</b>	<b>301</b>
EDUCACIÓN BILINGÜE, POBREZA, MIGRACIÓN Y HEGEMONÍA: EL CASO DE CUATRO ESCUELAS Q'EQCHÍES EN ALTA VERAPAZ Y PETÉN, GUATEMALA.....	301
EL APRENDIZAJE DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGÓGICO.....	312
ANÁLISIS DE TRAYECTORIAS PARA DETERMINAR EL BAJO RENDIMIENTO ACADÉMICO, DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA.....	327
DIAGNÓSTICO SINDROME BORNOUT EN DOCENTES/ADMINISTRATIVOS .....	333
APOYOS EXTRA-ESCOLARES PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS ....	338

COMUNICACIÓN Y RELACIÓN SOCIAL EN LOS JÓVENES UNIVERSITARIOS.....	343
DIAGNÓSTICO DE LAS COMPETENCIAS LECTORAS DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO. (2009-2011) .....	350
DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA UJAT .....	356
DIVERSIDAD Y EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA APROXIMACIÓN SOCIO-CULTURAL A LOS ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA DE UNA UNIVERSIDAD OAXAQUEÑA .....	361
EDUCACIÓN SUPERIOR Y EMPLEO, REGIÓN CENTRO OCCIDENTE DE MÉXICO. CASO NAYARIT. PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO REGIONAL .....	368
EDUCACIÓN Y EMPLEO: TRAYECTORIAS LABORALES DE EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT .....	377
EFFECTIVIDAD DEL PROCEDIMIENTO DE ASESORÍAS EN LOS ÍNDICES DE REPROBACIÓN EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MESOAMERICANA. ....	384
EL APRENDIZAJE EN CIENCIAS. RUTINAS, ACTITUDES Y CREENCIAS.....	390
ELEMENTOS QUE INCIDEN EN EL DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE TITULACIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MACUSPANA .....	396
EVALUACIÓN EDUCATIVA BAJO EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS EN EL NIVEL SUPERIOR.....	402
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN, UNA ALTERNATIVA PARA EFICIENTAR LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE LAS UNIVERSIDADES. CASO: UTTAB.....	407
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN, PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA MECÁNICA-ELÉCTRICA. ....	413
LA ACCIÓN TUTORIAL EN POSGRADO DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA DE EDUCACIÓN Y ARTES DE LA UJAT	419
MANUAL: NIÑAS Y NIÑOS APRENDEMOS A COMER SANO CON UN BUEN MANEJO HIGIÉNICO DE LOS ALIMENTOS .....	425
HABILIDADES TRANSVERSALES EN LA FORMACIÓN DE TRANSICIÓN, UNIVERSIDAD – EMPLEO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT .....	427
PREFERENCIAS EDUCATIVAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA UPM DE TENOSIQUE, TABASCO, MEXICO. ....	434
PRODUCCIÓN DE TESIS DE POSGRADOSOBRE NIVEL BÁSICO EN TABASCO DE 2001 A 2011 .....	440
LA EDUCACIÓN EN EMPRENDIMIENTO INFANTIL EN ESCUELAS PRIMARIAS DE MÉXICO. ESTUDIO DE CASO.....	445
<b>ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA.....</b>	<b>453</b>
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS PANADERAS FAMILIARES EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO.....	453
ANÁLISIS DE 4 FACTORES DE LA RESISTENCIA AL CAMBIO TECNOLÓGICO EN LAS MIPyMES.....	463
ANÁLISIS DE LA CULTURA INFORMÁTICA EN LAS PyMES DE VILLAHERMOSA, TABASCO .....	469
CLIMA ORGANIZACIONAL EN LA DIVISIÓN ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA DE LOS RÍOS DE TENOSIQUE, TABASCO .....	473
CONOCIMIENTO DE LOS ALUMNOS DE LA DAMRÍOS SOBRE LOS SISTEMAS OPERATIVOS LIBRES Y COMERCIALES. ....	479
EL SERVICIO SOPORTE EN LA OFERTA TURÍSTICA DE TABASCO DESDE LA PERSPECTIVA DEL CONSUMIDOR-TURISTA. ....	486
LOS IMPUESTOS DE LAS PERSONAS FÍSICAS EN MÉXICO .....	492
PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA ENTIDAD DISPERSORA PARA EL CONSEJO ESTATAL DE HULE DEL ESTADO DE CHIAPAS .....	496
RELACIONES INTERCULTURALES EN LOS PROCESOS DE NEGOCIACIÓN MEXICANAS .....	502
DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE TENOSIQUE, TAB. ....	509
TÉCNICAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN DEL CACAO EN EL ESTADO DE TABASCO. ....	513
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA, TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMPETITIVIDAD: UN ESTUDIO EN PyMES INDUSTRIALES Y COMERCIALES DE LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO .....	520

LOS SITIOS WEB COMO ESTRATEGIA EMPRESARIAL PARA LAS MEDIANAS EMPRESAS INDUSTRIALES DE VILLAHERMOSA, TABASCO.....	526
MODELO DE INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN A LA ASESORÍA MPyMES .....	531
PROPUESTA INTEGRAL PARA EL USO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LAS PyMES ARTESANALES EN EL MUNICIPIO DE PARAISO, TABASCO.....	536
ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LA MERCADOTECNIA Y SU IMPACTO EN LA CREACIÓN Y DESARROLLO DE MICROEMPRESAS: EL CASO DE LOS EMPRENDEDORES UNIVERSITARIOS EN TABASCO .....	537
<b>DERECHO INTERNACIONAL, MIGRACIÓN Y DERECHOS HUMANOS .....</b>	<b>545</b>
APUNTES PERIODÍSTICOS SOBRE MIGRACIÓN Y VIOLENCIA DE LA FRONTERA SUR .....	545
DERECHO DE ACCESO A LA JUSTICIA COLECTIVA VÍA:AMICUS CURIAE.....	550
DETONANTE DE LAS LEYES DE MIGRACIÓN EN MÉXICO Y GUATEMALA.....	553
LOS DERECHOS HUMANOS DE LA POBLACIÓN CARCELARIA, UN ESPEJO PARA LOS MIGRANTES.....	558
GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA POLÍTICA DE TRANSPARENCIA EN TABASCO .....	565
LA MIGRACIÓN EN LA FRONTERA DE MÉXICO CON GUATEMALA (UNA RUTA PELIGROSA E INDESCRIPCIÓN) .....	574
LOS DERECHOS FUNDAMENTALES EN EL ORDENAMIENTO JURÍDICO.....	579
LOS DERECHOS HUMANOS DE LAS MUJERES EN SITUACIÓN CARCELARIA EN TABASCO .....	585
LOS DERECHOS HUMANOS, QUE AFECTAN A GRUPOS VULNERABLES DE MUJERES UNIVERSITARIAS SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO.....	592
LA REFORMA CONSTITUCIONAL SOBRE DERECHOS HUMANOS PARA LOS EXTRANJEROS EN MÉXICO.....	599
VIOLENCIA INTRAFAMILIAR DE PAREJA EN LOS ESTADOS DE LA FRONTERA SUR DE MÉXICO: DESDE LA SOCIEDAD.....	607
VIOLENCIA INTRAFAMILIAR DE PAREJA EN LOS ESTADOS DE LA FRONTERA SUR DE MÉXICO: DESDE LAS VÍCTIMAS.....	614
REGULARIZACIÓN DE TIERRAS Y CAMPESINOS SIN TIERRA EN PÉTEN, GUATEMALA .....	621
ACTITUD DE ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA HACIA EL COLECTIVO UNIVERSITARIOS SIN CLOSET Y HACIA LA DIVERSIDAD SEXUAL.....	633
ESTUDIO CORRELACIONAL DE FUNCIONES COGNITIVAS EN LOS ADOLESCENTES MEXICANOS Y ESPAÑOLES.....	639
INFLUENCIA DE FENÓMENOS GRUPALES EN EL CONSUMO DE ALCOHOL ENTRE JOVENES .....	643
LA EXPERIENCIA DE LAS MUJERES EN LA FUNDACIÓN DE UNA COMUNIDAD EJIDAL EN TABASCO, MÉXICO .....	648
<b>CAPÍTULO III: RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>660</b>
<b>MANEJO DE RECURSOS NATURALES .....</b>	<b>661</b>
REPORTE DE TEMPORADA DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DEL HALCÓN PECHINARANJA ( <i>Falco deiroleucus</i> ) 2011 .....	670
HEMOPARÁSITOS DE LA TORTUGA BLANCA CENTROAMERICANA ( <i>Dermatemys mawii</i> ) DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA DEL TIGRE, PETÉN, GUATEMALA .....	676
POTENCIAL DEL CAMARÓN MARINO <i>Litopenaeus vannamei</i> PARA CULTIVO EN AGUA DULCE. ....	681
ORGANIZACIÓN DE LA OFERTA MADERABLE DE PLANTACIONES EN SAN FRANCISCO, PETÉN .....	692
ARBOLES DE SANEAMIENTO DE <i>Swietenia macrophylla</i> King (CAOBA), APROVECHAMIENTO Y RENTABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO.....	698
APROVECHAMIENTO DE LA FAUNA POR UNA COMUNIDAD COSTERA DEL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO. ....	707
CAMBIO DE USO DE SUELO Y DEFORESTACIÓN DE LOS MANGLARES EN TABASCO .....	713
COAGULACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL A PARTIR DE SULFATO DE ALUMINIO OBTENIDO DE UN RESIDUO INDUSTRIAL.....	720
COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL SISTEMA AGROFORESTAL CACAO ( <i>Theobromacacao</i> L.) EN CÁRDENAS, TABASCO .....	726

DETERIORO DE RECURSOS NATURALES Y OBESIDAD ENTRE INDÍGENAS CHONTALES DE NACAJUCA TABASCO ¿HAY ALGUNA RELACIÓN? .....	738
EMISIONES DE METANO GENERADO POR LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (RSM) EN TABASCO ....	746
DETERMINACIÓN DE METALES EN RESIDUOS MINEROS MEDIANTE ICP EN CADEREYTA DE MONTES QUERÉTARO MÉXICO .....	752
ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y REGENERACIÓN DE VEGETACIÓN EN SUCESIÓN EN EL PLAN BALANCÁN-TENOSIQUE, TABASCO. ....	757
EVALUACIÓN DE DAÑOS CAUSADOS POR <i>Anacamptodesp</i> EN POBLACIONES DE MANGLE NEGRO ( <i>Avicennia germinans</i> L.) EN LA COSTA DE TABASCO. MÉXICO.....	763
LISTADO FLORÍSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MESOAMERICANA, TENOSIQUE, TABASCO, MÉXICO. ....	770
MULTIDISCIPLINA EN LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LEISHMANIASIS VISCERAL.....	776
PLANTAS DE USO MEDICINAL Y SUS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN EN EL TRÓPICO HÚMEDO.....	781
RELACIÓN ENTRE MICROORGANISMOS HIDROLÍTICOS Y ACETOGÉNICOS EN UN BIODIGESTOR ANAEROBIO TIPO BATCH ALIMENTADO CON RUMEN DE BOVINO .....	790
USO DE LA FAUNA SILVESTRE, EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CAÑÓN DEL USUMACINTA, TENOSIQUE, TABASCO. ....	796
USO, DISTRIBUCIÓN Y POSIBLE EFECTO AMBIENTAL DE PLAGUICIDAS EN ZONAS CAÑERAS DE CÁRDENAS TABASCO, MÉXICO.....	803
VALORACIÓN VISUAL PAISAJÍSTICA DE LOS RECURSOS NATURALES EN AGUA SELVA, TABASCO, MÉXICO	809
CARACTERIZACIÓN DOCUMENTAL DE LA SUBCUENCA MEDIA SAN PEDRO RH30Ab .....	817
FLORICULTURA ORNAMENTAL DE ESPECIES TROPICALES: OPCIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA SIERRA DE TENOSIQUE, TABASCO.....	818
EL CULTIVO ARTESANAL DEL MAÍZ COMO HERENCIA CULTURAL MILENARIA Y ALTERNATIVA PARA MEJORAR EL AMBIENTE .....	826
EL CULTIVO DE LA <i>Moringa oleifera</i> EN EL ESTADO DE TABASCO.....	834
PLAN DE GESTIÓN DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RIO SAN PEDRO-MISSICAB EN LA SUBREGIÓN USUMACINTA, TABASCO.....	840
SALSIPUEDES, UN PECULIAR DESARROLLO TURÍSTICO COMUNITARIO .....	844
CALIDAD DE VIDA EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN .....	850
<b>EDUCACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>857</b>
CONECTANDO ESTUDIANTES A LA CONSERVACIÓN A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.....	857
ACOPIO, REÚSO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS VALORIZADOS.....	861
EL FESTIVAL AMBIENTAL “ECODACA” COMO UN MEDIO PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	865
LA IMPORTANCIA DE LA MULTIDISCIPLINARIEDAD EN LOS ESTUDIANTES DE LA DACSyH. POR UNA FORMACIÓN INTEGRAL.....	870
LAS ASIGNATURAS DE CONTENIDO AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO.	877
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL SOBRE LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DIRIGIDO AL PERSONAL DEL HOTEL HYATT REGENCY VILLAHERMOSA. ....	882
PROMOVER LA CULTURA AMBIENTAL A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA PARTICIPATIVA EN LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO .....	891

## PRÓLOGO

La información presentada en este documento es el resultado de colaboración entre la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México y la Universidad de San Carlos de Guatemala, que se han dado a la tarea de integrar los avances de diversas investigaciones en los distintos campos de la ciencia, con el objetivo de divulgarlos ante la comunidad universitaria, científica y social.

Las investigaciones presentadas en este documento brindan información relevante de las diferentes disciplinas. En el capítulo I, se compilan temas relacionados con los avances científicos en las áreas de Biotecnología y las Ciencias Agropecuarias; en el capítulo II, se da a conocer información generada y temas actuales de las Ciencias Sociales, Administrativas y Tecnológicas; y por último en el capítulo III se presentan resultados importantes a la conservación y aprovechamientos de los Recursos Naturales y la aplicación del Desarrollo Sustentable.

Compiladores

*Flores, Petén, Guatemala. Septiembre de 2012.*

## CAPÍTULO I:

# BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS



# TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

## ACEITE ESENCIAL DE LA HOJA Y LA CÁSCARA DE LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia*) Y SU COMPOSICIÓN PRELIMINAR

De la Cruz-Alejandro, VG<sup>1</sup>, Centurión-Hidalgo, D<sub>1</sub>, Espinosa-Moreno, J<sub>1</sub>, y Borguez-Argaes, RL<sub>2</sub>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán. sentidos\_425@hotmail.com

### Resumen

Los aceites esenciales son los aditivos naturales que más interés han generado en los últimos años en la industria de los alimentos. La producción de limón persa en el municipio de Huimanguillo del Estado de Tabasco tiene un volumen de producción de 79,000 toneladas anuales. Para extraer el aceite esencial a partir de frutos cítricos se emplean diferentes técnicas de extracción que incluyen métodos directos y métodos indirectos. En el presente trabajo se realizó la extracción de los aceites esenciales, tanto de hoja como de cáscara de *Citrus latifolia* por tres métodos: hidrodestilación, por arrastre de vapor y por fluido supercrítico. Los componentes del aceite esencial se identificaron por técnicas de cromatografía de gases con espectrometría de masas. El diseño experimental tuvo un arreglo factorial 3x2 con dos factores (método de extracción y estructura de la planta). El rendimiento promedio del aceite esencial de hoja por el método de hidrodestilación fue de  $0.0622 \pm 0.03$  % y de bagazo  $0.0560 \pm 0.05$ %, por el método de Arrastre de Vapor para hoja fue de  $0.0270 \pm 0.01$ % y para el bagazo fue de  $0.0368 \pm 0.02$ % y para el método de fluidos supercríticos con CO<sub>2</sub> fue de 1.58% en hoja. La composición del aceite esencial de hoja por hidrodestilación presentó siete compuestos y por arrastre de vapor se encontraron once compuestos. En el aceite esencial de bagazo por el método de extracción de arrastre de vapor se encontraron siete compuestos por hidrodestilación. El mayor rendimiento en la extracción del aceite esencial de hoja se obtuvo con el método de fluidos supercríticos. El método de extracción de aceite esencial de bagazo con mayor rendimiento fue el método de hidrodestilación. El método de arrastre de vapor fue el que presentó el mayor número de compuestos identificados para las dos partes vegetales estudiadas.

**Palabras clave:** aditivo natural, cítricos, porcentaje, compuestos.

### Introducción

Los aceites esenciales son sustancias del metabolismo secundario, no indispensables para el desarrollo de las funciones vitales de la planta. Químicamente consisten en mezclas de pequeñas moléculas orgánicas del grupo de los terpenoides. Un aceite esencial suele poseer de diez a quince componentes principales y otros tantos en trazas (Ríos *et al.*, 2007).

Los aceites esenciales (AEs) son los aditivos naturales que más interés han generado en los últimos años en la industria de alimentos ya que ofrecen una alternativa antimicrobiana y antioxidante que puede garantizar la seguridad e

inocuidad de los alimentos en donde se adicionen, sin riesgo de contaminar el entorno. Para obtener un aceite esencial de calidad hay que tomar en cuenta los diferentes factores que pueden alterar su composición. Son cinco los aspectos fundamentales que determinan la composición química de los aceites esenciales: 1). Variedad genética y el estado de desarrollo de la planta o sus órganos; 2). Factores geográficos y ambientales como la temperatura, luminosidad, humedad relativa, composición de suelo; 3). Prácticas culturales; 4). Corte y operación de postcosecha; 5). El método de extracción, que es el más importante de todos los puntos mencionados (Bosquez-Molina *et al.*, 2009). El objetivo de este trabajo fue comparar el rendimiento porcentual de aceite esencial de hoja y cáscara (exocarpo y mesocarpo) de limón persa (*Citrus latifolia*) obtenido por tres métodos de extracción así como la identificación preliminar de su composición.

## **Materiales y Métodos**

### Recolección y preparación de fruto y hoja

La fruta de *Citrus latifolia* se recolectó del municipio de Huimanguillo del estado de Tabasco en la temporada de primavera. Se seleccionó las frutas que poseen una textura firme, color uniforme, sin signos de deterioro, se lavaron, pesaron y pelaron para su proceso de extracción del jugo manualmente y la cáscara se secó a temperatura ambiente (aproximadamente 30 °C) sin presencia de luz (Yañez *et al.*, 2007). La hoja recolectada se lavó y eliminó el agua residual escurriéndola y secándola en las mismas condiciones que el fruto. Después se redujo el tamaño de partícula mediante un molino de martillos, se tamizó en malla 100 y se almacenó en envase de PVC hasta su posterior proceso.

### Extracción de aceite esencial

Se realizó por tres el métodos tanto para la muestra de hoja y de cáscara; el de hidrodestilación, por arrastre de vapor y el de fluido supercrítico. En cada extracto se determinó el rendimiento de cada muestra mediante la diferencia del peso de la muestra y el aceite esencial obtenido, multiplicado por 100. Se almacenaron los aceites obtenidos en refrigeración a 4 °C protegidos de la luz (Bosquez-Molina *et al.*, 2009).

### Determinación de compuestos del aceite esencial de limón

Para la identificación de los compuestos en el aceite esencial extraído por hidrodestilación y con arrastre de vapor tanto de la hoja como del bagazo, para ello se utilizó un cromatógrafo de gases marca Agilent Technologies®6890N acoplado a un detector selectivo de masas 5975B. Las condiciones cromatográficas fueron: inyección de 1 µL de extracto disuelto en diclorometano a una concentración de 1% en una Columna Ultra 1 a una temperatura de inyección de 120°C por 2 minutos, con rampa de 10°C por minuto hasta llegar a 240°C en donde se mantuvo por 20 minutos. La identificación de los compuestos en el aceite se realizó mediante la comparación de los patrones de fragmentación de cada compuesto con la inspección de la biblioteca de compuestos que contiene el equipo (NIST05) (Pála-Paúl *et al.*, 2005).

### Diseño Experimental

El diseño experimental fue arreglo factorial 3X2 de dos factores (método de extracción y estructura de la planta) con tres métodos de extracción de aceite (hidrodestilación, arrastre de vapor y fluidos supercríticos) y dos estructuras de la planta (hoja y bagazo).

## **Resultados**

### Extracción de aceites esencial por el método de Hidrodestilación

La mayor cantidad de aceite esencial de *C. latifolia* por el método de hidrodestilación se encontró en la hoja con un rendimiento promedio de  $0.795 \pm 0.0191$  % mientras que para el pericarpio se obtuvo un promedio de  $0.0250 \pm 0.0042$  %. Al comparar estos resultados con los obtenidos en Brasil por Atti-Santos *et al.* (2005) fue menor quienes obtuvieron un rendimiento de aceite de limón a partir de bagazo seco de *C. latifolia* por hidrodestilación de 2.8%. Yañez *et al.* (2007) Obtuvieron un rendimiento de 0.2% de aceite esencial del bagazo fresco de *C. sinensis* variedad valenciana en Colombia usando hidrodestilación asistida por radiación de microondas (HDMO), valor casi cuatro veces mayor que el obtenido para *C. latifolia* en este trabajo podría ser a la fecha y tiempo de la recolección y el método de obtención del aceite esencial Albado *et al.* (2001) y factores climáticos, la altitud, época de cosecha y su estado de crecimiento (Arcila-Lozano *et al.*, 2004).

### Extracción de aceites esencial por el método de Arrastre de Vapor

El rendimiento promedio del aceite esencial obtenido de la hoja de *C. latifolia* por el método de arrastre de vapor fue de  $0.0185 \pm 0.0000$  % y para el pericarpio fue de  $0.0449 \pm 0.0206$  %. Navarrete *et al.* (2010) determinaron un rendimiento de 0.3% de aceite esencial obtenido por destilación por arrastre de vapor a partir de residuos industriales de mandarina (*C. reticulata*). Este valor es aproximadamente 10 veces mayor que el obtenido en el presente trabajo. Cabe mencionar que no se encontraron datos en la literatura consultada sobre la extracción de aceite esencial por arrastre de vapor a partir de hoja de cítricos (Cuadro 1 y 2).

### Extracción de aceites esencial por el método de Fluidos Supercríticos

En el caso de la extracción del aceite esencial de la hoja deshidratada de *C. latifolia* por el método de fluidos supercríticos con CO<sub>2</sub> para las condiciones de 40°C y variando la presión de 150 a 300 atm, el rendimiento promedio fue mayor para 150 atm con 1.18 %; mientras que para la temperatura de 50 °C, el mayor rendimiento de aceite esencial fue para la presión de 300 atm con 1.58. Al comparar estos resultados con los datos obtenidos por Atti-Santos *et al.* (2005) en la extracción de aceite esencial con CO<sub>2</sub> supercrítico a las condiciones experimentales de 50°C y 100 bar donde obtuvieron un rendimiento de 2.6% para cáscara de *C. latifolia*, se encontró que es proximidad del doble del obtenido en este trabajo (1.58%) para hoja 300 atm y 50°C con un tiempo de retención de 30 min. Heidary *et al.* (2010) estudiaron con este método la obtención de aceite esencial de la cáscara de naranja agria deshidratada como materia prima y CO<sub>2</sub> como disolvente encontrando un rendimiento de limoneno (como componente principal del aceite esencial) de 2.31% a una presión de 100 atm y 55 °C con un

tiempo de retención de 35 min. Este valor es mayor que el obtenido para hojas de *C. latifolia*.

**Cuadro 1.** Composición química por Cromatografía de Gases del aceite esencial de hoja de *C. latifolia* por los métodos de hidrodestilación y arrastre de vapor.

COMPONENTES	HOJA	
	H	AV
2,6-octadien-1-ol,3,7-dimetil- (geraniol)-	✓	✓
2,6-octadien-1-ol,3,7-dimetil-,acetato, acetato)-	(geraniol) ✓	✓
Cariofileno	✓	✓
Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene,2,6-dimetil-6-(4-metil-3-pentenol)-		✓
$\alpha$ -cariofileno		✓
$\alpha$ -farneseno	✓	✓
Ciclohexaneno,1-metil-4-(5- metil-1- metileno-4-hexanol)	✓	✓
$\gamma$ elemeno	✓	
+ espatulenol	✓	
Oxido de cariofileno		✓
4-hexano-1-ol,5-metil-1-metiletetil)		✓
2,6-octadienal,3,7-dimetil-, (E)-		✓
2,6-octadiene,2,6 dimetil-		✓

H: hidrodestilación

AV: arrastre de vapor

Kamal *et al.* (2011) reportaron en el aceite esencial de la cáscara de *C. reticulata*, secada a temperatura ambiente y obtenido por hidrodestilación, la presencia de  $\alpha$ -farneseno que es el mismo compuesto que se encontró en la cáscara del aceite esencial de *C. latifolia*. Los mismos autores también encontraron 4-vinilguaicol en el aceite esencial de la cáscara secada a temperatura ambiente de *C. sinensis* y geraniol en el aceite esencial de la cáscara de *C. paradisi*. Ambos compuestos se encontraron también en el aceite esencial de *C. latifolia*.

Atti-Santos *et al.* (2005) reportó en el aceite esencial de la cáscara de *C. latifolia* Tanaka dos compuestos similares a *C. latifolia* los cuales son geraniol y geraniol acetato. Lota *et al.* (2001a) reportaron geraniol acetato en el aceite esencial de la cáscara de *C. reticulata* lo que coincide en un compuestos similar con *C. latifolia*; mientras que para el aceite esencial de la hoja de *C. reticulata* reportaron dos compuestos similares a *C. latifolia* los cuales son geraniol acetato y geraniol.

Lota *et al.* (2001b) también reportaron geraniol acetato y geraniol en el aceite esencial de la cáscara y hoja de naranja agria lo que coincide en dos compuestos con lo obtenido en *C. latifolia*. Hyun Jeong Oh *et al.* (2007) reportaron geraniol acetato y espatuleno en el aceite esencial de la cáscara de *C. sutsuma mandarin* (*C. unchiu*) dos compuestos los cuales son similares a *C. latifolia*.

No se encontró reporte sobre identificación de compuestos por el método de Arrastre de vapor.

**Cuadro 2.** Composición química por Cromatografía de Gases de aceite esencial de bagazo de *C. latifolia* obtenido por hidrodestilación y arrastre de vapor.

COMPONENTES	BAGAZO	
	H	AV
2,6-octadien,1,ol,3,7-dimetil-(geraniol)-	✓	
4-Hexano-1-ol,5-metil- 1-metiletenil)		✓
2,6-octadienal,3,7-dimetil-, (E)-		✓
2,6-octadien-1-ol,3,7-dimetil-,acetato (geraniol acetato)-	✓	✓
Cariofileno		✓
Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene,2,6-dimetil-6-(4- metil-6-(4- metil-3-pentenil)-	✓	✓
$\alpha$ -cariofileno	✓	✓
Ciclohexaneo,1-metil-4-(5- metil-1- metileno-4-hexanol)	✓	✓
Oxide de Cariofileno		✓
$\alpha$ -Bisobolol	✓	✓
2-Metoxi-4-vinilpenol (4-Vinilguaiacol)	✓	

H: hidrodestilación

AV: arrastre de vapor

### Discusión

El aceite esencial de la hoja de *C. latifolia* con mayor rendimiento fue el extraído por el método de fluidos supercríticos con un rendimiento promedio de 1.03 %.

El método de extracción con mayor rendimiento de aceite esencial del bagazo de *Citrus latifolia* fue el de Arrastre de vapor con un promedio de 0.05%.

La identificación de compuestos del aceite esencial de hoja de *Citrus latifolia* obtenido por arrastre de vapor presentó cuatro componentes más que el obtenido por hidrodestilación.

El aceite esencial de bagazo extraído por arrastre de vapor presentó dos compuestos más que el obtenido por hidrodestilación.

### Literatura citada

- Albado, E. P., Saez, F.G., Gabriel, A.S. 2001. Composición Química y Actividad Antimicrobiana del aceite esencial del *OriganiumVulgare* (Orégano). Revista Medica Herediana. 12 (1): 16-19.
- Arcilia-Lozano, C.C., Loarca-Piña, G., Lecona- Uribe, S., González, M. E. 2004. El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. Archivos latinoamericanos de nutrición. 54(1): 100-111.
- Atti-Santos, A.C., Rossato, M., Atti, S. L., Cassel., E., Moyna, P. 2005. Extraction of Essential Oils from Lime (*Citrus latifolia* Tanaka) by Hydrodistillation and Supercritical Carbon Dioxide. Brazilian Archives of Biology and Technology 48(1): 155-160.
- Bosquez-Molina, E., Bautista-Baños, S., Morales-López, J.J. 2009. Aceites esenciales. Industria Alimentaria 31 (1): 12-24.

- Heidary, S. M. M., Emam-Djomeh, Z., Mousavi S. M., Yamini Y. 2010. Optimization of supercritical fluid extraction for essential oils from bitter orange (var.amara). pp 1-5. Consultado en la pagina web el 16 de Julio de 2010.
- Kamal, G.M., AnwAr, F., Hussain, A., Sarri, N., and Ashraf, M.Y. 2011. Yiel and chemical compotion of *Citrus* essential oils as affexted by drying pretreatment of peels. International Food Research Journal. 18 (4): 1275-1282.
- Lota, M. L., De Rocca, S. D., Tomi, F., Casanova, J. 2001a. Chemical variability of peel and leaf essential oils of 15 species of mandarins. Biochemical systematics and ecology. 1 (29): 77-104.
- Lota, M. L., De Rocca, S. D., Jacquemond, C., Tomi, F., Casanova, J. 2001b. Chemical variability of peel and leaf essential oils of sour otrange. Flavour and Fragrance Journal. 1 (16): 89-96.
- Navarrete, C., Gil, J., Durango, D., García, C. 2010. Extracción y caracterización de aceite esencial de mandarina obtenido de residuos agroindustriales. Dyna 77(162): 85-92.
- Palá-Paúl, J., Pérez-Alonzo, J.M., Velasco-Negueruela, A., Varadé, J., Villa, A. M., Sanz, J., Brophy, J.J. 2005. Analysis of the essential oil composition from the different parts of *Erygium glaciale* Boiss from Spain. Journal of Chromatography A1094: 179-183
- Ríos, L., Lopera, R., Granda, F., Montoya, A., Resprepo, G., Suárez, R. 2007. Extracción y caracterización de aceite de cardonomo (*eletta cardamonum*). Dyna. 74 (151): 47-52.
- Yañez, R. X., Lugo, M. L. C., Parada, P. D. Y. 2007. Estudio del Aceite Esencial de la cáscara de la naranja dulce (*Citrus sinensis*, variedad valenciana) cultivada en Labateca (Norte Santander, Colombia). Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas 5 (1): 3-8.

## ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE HIDROLIZADOS PROTEÍNICOS OBTENIDOS DE LA HARINA DEL ESQUELETO DE MOJARRA TILAPIA (*Oreochromis niloticus*).

Torruco-Uco, J.G., Cruz-Torres, W.E., Carmona-García, R., Martínez-Sánchez, C.E. y Herman-Lara, E. Instituto Tecnológico de Tuxtepec. jtorruco79@hotmail.com

### Resumen

La mojarra tilapia (*Oreochromis niloticus*) es una especie originaria de África y es una de las especies más cultivadas en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. En Tuxtepec, Oaxaca, diversos pobladores cultivan dicha especie y uno de los principales desechos o subproductos que genera esta especie es su esqueleto al cual no se le da ningún uso comercial en la región. Por lo que, el objetivo del presente trabajo fue obtener una harina a partir del esqueleto de mojarra tilapia y posteriormente realizar su hidrólisis enzimática para obtener hidrolizados proteínicos y determinar su actividad antioxidante. Los resultados de la composición proximal de la harina obtenida del esqueleto de la mojarra tilapia presentó un contenido de humedad de 4.4%, grasa cruda 1.3%, cenizas 36.2% y un contenido de proteína de 38.0%. Por otro lado, la actividad antioxidante determinada por el método DPPH de la harina del esqueleto sin hidrolizar presentó un porcentaje (%) de inhibición de 1.36, mientras que para los hidrolizados enzimáticos obtenidos con la enzima Flavourzima<sup>®</sup> a diferentes tiempos de reacción: 15, 30, 45 min, presentaron 1.89, 4.70 y 3.05% respectivamente. Lo anterior sugiere que el esqueleto de mojarra tilapia es una fuente rica de proteína para la obtención de hidrolizados proteínicos con actividad biológica, ya que al hidrolizar las proteínas presente en la harina generan péptidos con actividad antioxidante, por lo que se sugiere el uso de estos hidrolizados en el desarrollo e innovación de nuevos alimentos funcionales que ayuden a prevenir enfermedades crónico degenerativas.

**Palabras clave:** mojarra tilapia, hidrolizados proteínicos, actividad antioxidante.

### Introducción

En los últimos años viene desarrollándose un mayor interés por los problemas relacionados con el estrés oxidativo, los radicales libres, las especies reactivas del oxígeno y los antioxidantes, todo esto dado por la importancia que poseen en la bioquímica y principalmente en la industria alimentaria, debido a las alteraciones que producen en relación a la estructura-función en cualquier órgano, sistema o grupo celular especializado; generando gran inestabilidad y dañando así las principales macromoléculas como son: lípidos, proteínas, ADN. Debido a esto, existen sistemas de defensa antioxidante naturales los cuales están constituidos por un grupo de sustancias que al estar presente en concentraciones bajas con respecto al sustrato oxidable, retrasan o previenen significativamente la oxidación de éste (Venereo, 2002). Estos antioxidantes naturales combaten los radicales como los sistemas enzimáticos tales como las enzimas derivadas del sistema citocromo-oxidasa, las superóxidodismutasas (Cu-ZnSOD y MnSOD), las

catalasas y peroxidasas como la glutatión-peroxidasa y la glutatión-reductasa y los sistemas no enzimáticos, como la vitamina A, C, E, ácido úrico, aminoácidos como: glicina y taurina, y el tripéptido glutatión, entre otros, a los que se denominan barredores o eliminadores (scavengers) de radicales libres (Dorado, 2003). Los péptidos bioactivos juegan un papel importante como antioxidante debido a que las proteínas de la dieta son absorbidas por el intestino como aminoácidos y péptidos. Varios péptidos antioxidantes se han encontrado en la hidrólisis enzimática de proteínas de soja, albumina de huevo, caseína, carne de pescado y otras proteínas (Guo et al., 2005). Las actividades biológicas que pueden presentar los péptidos obtenidos por hidrólisis enzimática son diversas como: antioxidantes, antihipertensivos, inmunomoduladores, antimicrobianos y antitrombóticos, entre otros (Vioque et al., 2006). Las proteínas de los alimentos son las principales fuentes para la obtención de péptidos bioactivos, sin embargo una alternativa como nuevas fuentes para la obtención de estos compuestos bioactivos son los desechos o subproductos agroalimentarios (hojas, cáscaras, piel, huesos, vísceras, etc.) principalmente los subproductos generados del procesamiento de especies marinas (Wilson et al., 2011) como lo es el esqueleto de la mojarra tilapia (*O. niloticus*) especie originaria del continente africano, especie tropical que vive generalmente en aguas poco profundas gracias a su rusticidad, fácil adaptación a diversos medios ambientes, presenta un rápido crecimiento, y tiene buena aceptación por los consumidores, además de que presenta un bajo contenido de grasa, y la forma de sus espinas no tienen forma de “y” lo que hace más fácil su consumo (Petenuci et al., 2008). El objetivo del presente trabajo fue obtener una harina a partir del esqueleto de mojarra tilapia y posteriormente realizar su hidrólisis enzimática para obtener hidrolizados proteínicos y determinar su actividad antioxidante.

### **Materiales y Métodos**

Se utilizó mojarra tilapia (*O. niloticus*) los cuales fueron adquiridas de un vivero localizado en la ciudad de Loma Bonita, Oaxaca, México y posteriormente fueron trasladados a los laboratorios del Instituto Tecnológico de Tuxtepec para su procesamiento. Posteriormente se obtuvieron los esqueletos los cuales fueron limpiados manualmente empleando el método de Petenuci et al. (2008) con algunas modificaciones. Se realizó el análisis químico proximal de la harina del esqueleto de mojarra tilapia empleando los métodos descritos por la AOAC (1997). Seguidamente se realizó la hidrólisis enzimática de la harina con alto contenido de proteína y para ello se utilizó una enzima comercial Flavourzima<sup>®</sup> evaluando diferentes tiempos de hidrólisis (0, 15, 30 y 45 min) y para ello se empleó el método descrito por Klompong et al. (2007). Para determinar la actividad antioxidante, empleando el método DPPH ((2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)) descrito por Cottele et al. (1996).

### **Resultados**

Se realizó la obtención de la harina a partir del esqueleto de mojarra tilapia (*O. niloticus*) y para ellos se utilizaron un total de 59 mojarras tilapia con un peso promedio de 10.48 kg a los cuales se les eliminó las escamas, filetes y vísceras y

el esqueleto incluyendo la cabeza fueron obtenidos y secados con un peso seco aproximado de 1.59 kg de los cuales se obtuvieron 0.777 kg de harina es decir el 48.87% de rendimiento de harina del esqueleto seco. Se obtuvo una harina fina y de color blanco con un contenido de humedad de 4.4% (Tabla 1) Por otro lado, la caracterización proximal reveló que la harina del esqueleto de mojarra tilapia en estudio tiene un bajo contenido de grasa (1.3%). El contenido de cenizas encontrado en este estudio fue de 36.2% y el contenido de proteína fue de 38.0%,

**Tabla 1.** Composición químico proximal (b.s.) de la harina de esqueleto de mojarra tilapia (*O. niloticus*).

COMPONENTE <sup>1</sup>	(%)
Humedad	4.4 ± 0.1
Grasa cruda	1.3 ± 0.4
Proteína cruda	38.0 ± 1.0
Cenizas	36.2 ± 0.3

<sup>1</sup> Los datos son el promedio de tres repeticiones y su desviación estándar.

La tabla 2 se muestra el comportamiento entre los hidrolizados y el porcentaje (%) de inhibición hacia el radical libre DPPH. Se puede observar que el mayor % de inhibición fue encontrado en los hidrolizados a diferentes tiempos de hidrólisis 15, 30 y 45 min con 1.89, 4.70 y 3.05% respectivamente, mientras que en la harina sin hidrolizar fue de 1.83%.

**Tabla 2.** Actividad antioxidante de los hidrolizados enzimático obtenidos con Flavourzima<sup>®</sup> a partir de la harina del esqueleto de mojarra tilapia (*O. niloticus*).

HIDROLIZADO	% DE INHIBICIÓN DEL RADICAL DPPH
Harina sin hidrolizar 0 min	1.36 ± 0.77
Harina hidrolizada 15 min	1.89 ± 0.52
Harina hidrolizada 30 min	4.70 ± 0.75
Harina hidrolizada 45 min	3.05 ± 0.60

<sup>1</sup> Los datos son el promedio de tres repeticiones y su desviación estándar.

## Discusión

Los datos de rendimiento encontrado en este estudio fueron mayores a los encontrados por Petenuci et al. (2008) en harinas de tilapia del Nilo ya que obtuvieron un rendimiento de 41%. El contenido de humedad fue menor al encontrado por Petenuci et al. (2008) en harina de esqueleto de tilapia del Nilo con un contenido de humedad de 14.2%. La diferencia entre los valores de humedad hallados en este estudio, comparado con otras variedades de peces puede ser atribuido a la diferencia microestructural entre los materiales, el cual, puede darle mayor o menor capacidad para ligar moléculas de agua (Visentainer et al., 2003; Sathivel et al., 2004).

Con respecto al contenido de grasa fue menor a los reportados por Petenuci et al. (2008) en harinas de esqueleto de tilapia del Nilo y Visentainer et al. (2003) en harinas de cabezas de tilapia del Nilo en Brasil con un contenido de grasa de 25.3

y 8.4% respectivamente. El contenido de cenizas en este estudio fue mayor que los hallados por Petenuci et al. (2008) en harina de esqueleto de tilapia del Nilo y Visentainer et al. (2003) en harina de cabezas de tilapia del Nilo en Brasil con valores de 12.9 y 4.8% respectivamente.

El contenido de proteína cruda fue similar al encontrado por Petenuci et al. (2008) en la harina de esqueleto de tilapia con un 42% de proteína cruda. Sin embargo, Visentainer et al. (2003) hallaron valores de proteínas de 14.1% en harinas de cabeza de tilapia del Nilo en Brasil. Otros autores como Sathivel et al. (2004), reportaron valores de 14.5% de proteína cruda en los subproductos de arenque.

La variabilidad de los contenidos de proteínas y cenizas hallados en la harina de la mojarra tilapia (*O. niloticus*) en estudio, con respecto, a los encontrados por otros investigadores como los mencionados anteriormente, tal vez se deba a las condiciones de cultivo, madurez del espécimen, la composición original de la materia prima y al método empleado en la preparación de la harina, así como también a la pérdida de agua de la muestra el cual hizo que los componentes se fueran concentrando en mayor cantidad (Petenuci et al., 2008). Por todo lo anterior, se puede sugerir que los contenidos de grasa y proteína hallados en la harina de tilapia en estudio puede ser considerada como fuente ricas en energía, tal como lo menciona Petenuci et al. (2008) para la harina de tilapia del Nilo (*O. niloticus*). De igual forma cabe mencionar, que el contenido de proteína encontrado en la harina de esqueleto de tilapia puede ser un medio adecuado en la obtención de hidrolizados proteínicos que puedan presentar actividad biológica como antioxidante, debido a los péptidos que pudieran estar generándose por la hidrólisis enzimática (Van der Venet al., 2002, Tardioli et al., 2003), dando así un valor agregado a la tilapia que se cultiva en la región de Tuxtepec, Oaxaca y que estos componentes puedan ser utilizados en el diseño y desarrollo de nuevos productos funcionales que ayuden a combatir las diversas enfermedades crónicas degenerativas que padece la población.

El radical DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) es un radical libre estable el cual ha sido ampliamente aceptado como una herramienta para la estimación de la actividad antioxidante como eliminadores de radicales libres. Los hidrolizados proteínicos obtenidos en este estudio con la enzima Flavourzima<sup>®</sup> mostraron un significativo porcentaje (%) de inhibición sobre la eliminación del radical libre DPPH comparado con el porcentaje elevado (55%) encontrado en los hidrolizados de carpa plateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) obtenidos con Flavourzima<sup>®</sup> (Dong et al., 2008). Sin embargo, cabe mencionar que la actividad antioxidante sobre el radical DPPH dependerá de la concentración de péptidos que se generen después del uso de las enzimas empleadas para lograr la hidrólisis de las proteínas así como también de la composición y secuenciación de aminoácidos que estos presenten.

### Literatura citada

AOAC (Association of official Analytical Chemists) (1997). Official methods of Analysis. 17 th. Editor Horwitz, W. Gaithersburg. Washington, DC, USA.

- Cottele, N, Bernier, JL, Catteau, JP, Pommery, P, Wallet, JC, Gaydou, EM (1996). Antioxidants properties of hydroxyl-flavones. *Free Radical Biology & Medicine*, 20: 35-43.
- Dong, S, Zeng, M, Wang, D, Liu, Z, Zhao, Y, Yang, H (2008). Antioxidant and biochemical properties of protein hydrolysates prepared from silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). *Food Chemistry*, 107: 1485-1493.
- Dorado, MC, Rugerio, VC, Rivas, A (2003). Estrés oxidativo y neurodegeneración. *Revista de la Facultad de Medicina, UNAM*, 46(6): 229-23. Monografía.
- Guo, H, Kouzuma, Y, Yonekura, M (2005). Isolation and properties of antioxidative peptides from water-soluble royal jelly protein hydrolysate. *Food Science and Technology Research*, 11(2): 222-230.
- Klompong, V, Benjakul, S, Kantachote, D, Shahidi, F (2007). Antioxidative activity and functional properties of protein hydrolysate of yellow stripe trevally (*Selaroides leptolepis*) as influenced by the degree of hydrolysis and enzyme type. *Food Chemistry*, 102: 1317-1327.
- Petenuci, ME, Braidoti, SF, Laguila, VJE, Matsushita, M, Egea GE, Evelázio de Souza, N, Visentainer, JV (2008). Fatty acid concentration, proximate composition, and mineral composition in fishbone flour of Nile Tilapia. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 58(1): 87-90.
- Sathivel, S, Bechtel, PJ, Babbit, J, Prinyawiwatkul, W, Negulescu, LI, Reppond, KD (2004). Properties of protein powders from arrowtooth flounder (*Atheresthes stomias*) and herring (*Clupea harengus*) byproducts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 5040-5046.
- Tardioli, WP, Fernández-Lafuente, R, Guisán, MJ, Giordano, CRL (2003). Design of new immobilized-stabilized carboxypeptidase a derivative for production of aromatic free hydrolysates of proteins. *Biotechnology Progress*, 19(2): 565-574.
- Van der Ven, C, Gruppen, H, De Bont, ABD, Voragen JGA (2002). Correlations between biochemical characteristics and foam-forming and -stabilizing ability of whey and casein hydrolysates. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 2938-2946.
- Venereo-Gutiérrez, J.R (2002). Daño Oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Revista Cubana Médica Militar*, 31(2):126-33.
- Vioque, J, Pedroche, J, Yust, MM, Lqari, H, Megías, C, Girón-Calle, J, Alaiz, M, Millán, F (2006). Peptídeos bioativos em proteínas vegetais de reserva. *Brazilian Journal of Food Technology*, III JIPCA, 99-102.
- Visentainer, JV, Gomes, STM, Hayashi, C, Santos, JOO, Silva, ABM, Justi, KC, Souza, NE, Matsushita, M (2003). Efeito do fornecimento de ração suplementada com óleo de linhaça sobre a composição físico-química e de ácidos graxos em cabeças de tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*). *Ciênc. Tec. Alim.* 23: 47-78.
- Wilson, J, Hayes, M, Carney, B (2011). Angiotensin-I-converting enzyme and prolyl endopeptidase inhibitory peptides from natural sources with a focus on marine processing by-products. *Food Chemistry*, 129: 235-244.

## ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE PAPAÍNA Y BROMELAÍNA DE TALLO® EN CARNE DE PEZ PLECOSTOMUS (*Pterygoplichthys pardalis*)

Maldonado-Enríquez E. J.<sup>1\*</sup>; Corzo-Sosa C. A.<sup>2\*</sup>; Salinas-Hernández R. M.<sup>2</sup>; Aparicio-Trápala M. A.<sup>2</sup>; López Hernández E.<sup>2,1</sup> División Académica Multidisciplinaria de los Ríos (DAMRíos)-UJAT, <sup>2</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias (DACA)-UJAT \*Email: emi\_maen78@hotmail.com

### Resumen

Las enzimas proteolíticas de origen vegetal, como la papaína y la bromelaína hidrolizan los enlaces peptídicos con diferentes grados de intensidad y selectividad en diferentes sustratos proteicos. Por ello, las proteínas del pescado podrían ser usadas como sustrato para las proteasas. El objetivo de este trabajo fue determinar la actividad enzimática de un extracto con papaína y bromelaína de tallo® sobre la carne de pez Plecostomus. Para la parte experimental se utilizaron peces juveniles de 30 cm. Para la preparación del extracto enzimático se usaron papayas maduras variedad Maradol. Para determinar la actividad enzimática se usó carne de pescado al 10%, pH 6.0 por 30, 60 y 120 min a 50°C para leer la absorbancia a 280 nm. En esta investigación se llevaron a cabo experimentos independientes para determinar las mejores condiciones de actividad de cada enzima sobre el sustrato. Las dos proteasas estudiadas presentaron la mayor actividad frente a la carne de Plecostomus a los 120 minutos y con la mayor concentración de proteína de la enzima comercial y del extracto con papaína.

**Palabras claves:** Proteasas, actividad enzimática, plecostomus.

### Introducción

Las enzimas pueden clasificarse según su origen: en animal, vegetal y bacteriano o fúngico. Dependiendo de su acción catalítica se clasifican en endopeptidasas o proteinasas si rompen al azar el interior de las cadenas peptídicas y exopeptidasas o peptidasas si separan aminoácidos y dipéptidos de los extremos de las cadenas polipeptídicas. Debido a la naturaleza del sitio catalítico, las endopeptidasas pueden ser serina, cisteína, metalo, o aspartato-proteinasa y las exopeptidasas amino, carboxi ó dipeptidasas (Guadix et al., 2000).

El estudio de las proteasas de origen vegetal día a día adquiere mayor importancia debido a su extenso uso como ablandadores de cárnicos y en procesos de cervecería. Estas enzimas, característicamente tienen un grupo sulfhidrilo en el centro activo, son encontradas en el látex, pulpa, tallo, cáscara o el jugo de diferentes tipos de frutas, entre ellas podemos mencionar a las frutas tropicales. Estas frutas tienen particular importancia, ya que además de su venta para el consumo en forma natural y procesada, representan una fuente potencial para la obtención de enzimas proteolíticas, que pueden ser utilizadas en el procesamiento de alimentos o en áreas farmacéuticas (Peralta y Waliszewski, 1987).

El costo de obtención de proteasas de origen vegetal a partir de frutas tropicales, en comparación con el de origen animal (tripsina, pepsina) y otras proteasas bacterianas, restringe su aplicación en aquellas situaciones donde su alta

actividad y alta especificidad las hacen particularmente adecuadas. Las enzimas de origen vegetal hidrolizan solo ciertos enlaces peptídicos en las proteínas, por ello, son apropiadas cuando se requieren proteólisis específicas (Corzo y Waliszewski, 2003).

Por otra parte, las frutas tropicales como la piña y papaya son muy conocidas en el mundo, ya que contienen enzimas proteolíticas de gran importancia por diversos usos. Tomando en consideración a las proteasas que contienen estas frutas y que hay partes que se desechan como la cáscara y semilla en el caso de la papaya, cáscara, corazón y penacho en el caso de la piña, se pueden utilizar estos, así mismo también de sus jugos se pueden obtener una cantidad importante de enzimas proteolíticas a nivel bioquímico para poder usarla para otros propósitos. Obtenerlas de esta manera sería muy rentable especialmente para la industria alimentaria que ocupan estas frutas para su transformación y proceso, y al mismo tiempo obtener un subproducto con el material de residuo (Carrera et al., 2010).

Por otra parte en México se han introducido diversas especies exóticas de peces, pero su impacto sobre la biodiversidad local había pasado desapercibido hasta hace pocos años; la introducción de especies exóticas es una de las múltiples amenazas que enfrenta la biodiversidad en un sistema ecológico, condicionando su supervivencia. (Mack et al., 2000). Un ejemplo de invasión grave en cuerpos de agua epicontinentales lo representa los peces de la familia Loricariidae comúnmente llamados “pez diablo o plecos” (Mendoza et al., 2007). Los *Plecostomus* se detectaron por primera vez en México, en 1995, posteriormente, se registraron en varias localidades cercanas a Villahermosa, Tabasco, principalmente en el río Usumacinta y sus vertientes; y se han expandido rápidamente (Martínez, 2005).

Una forma de darle utilidad a los peces *Plecostomus* podría ser utilizando su carne para otros propósitos entre ellos, consumo humano, consumo animal, fuente de hidrolizados proteicos, proteínas para suplementos alimenticios. Por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue usar la carne del pez *Plecostomus* como sustrato para determinar la actividad enzimática de un extracto con papaína y una proteasa comercial bromelaína de tallo®.

## **Materiales y Métodos**

### Obtención de la carne de plecostomus

Se utilizaron ejemplares de peces *Plecostomus* (*Pterygoplichthys pardalis*) en etapa juvenil de una talla aproximada de 30 cm y peso de 800 gr que se capturaron con redes en el río Usumacinta en la ranchería Chaculji ubicada entre los paralelos 17°29'55.56N y 91°27'59.93”O, elevación 14 metros en el municipio de Tenosique, Tabasco y fueron trasladados al laboratorio de Biotecnología y de Bioquímica de Alimentos del Centro Investigación de Ciencias Agropecuarias, (CICA) de la División Académica de Ciencias Agropecuarias-UJAT, ubicada en el Km. 25 carretera Villahermosa-Teapa.

Para la enzima comercial (Bromelaína de tallo) en polvo de la compañía SIGMA ELDRICH, S.A de C.V. se utilizó como tratamiento testigo en el presente trabajo.

La solución de bromelaína de tallo® se preparó pesando 0.42 gramos de la enzima en una balanza analítica esto de acuerdo a la concentración de proteína

indicada en el frasco para obtener las siguientes concentraciones 2.8, 4.2 y 8.4 mg/mL se mezcló con agua destilada en un matraz aforado con capacidad de 50 mL para obtener la solución enzimática para las tres concentraciones establecidas.

Determinación general de la actividad enzimática para los tiempos de incubación  
Para la determinación de la actividad enzimática se preparó buffer pH 6 utilizando fosfato de potasio monobásico y dibásico a una concentración de (0.2 M) así mismo, se usó 1 mL de sustrato en una concentración al 10% (carne de Plecostomus) y 2 mL de solución amortiguadora a pH 6.0 (0.2 M) incubados durante 10 minutos a 50°C. Después se adicionaron los mL correspondientes de extracto de piña (jugo clarificado) de acuerdo a la concentración requerida y de papaya (cáscara) o bromelaína de tallo® (solución) a cada tubo respectivamente, realizándose todo por triplicado. La reacción se dejó transcurrir por 30, 60 y 120 minutos para después adicionarle 2 mL de ácido tricloroacético (TCA) al 10 % para detener la reacción, las muestras se dejaron reposar por 20 minutos para después filtrar en papel Whatman n°1. Del filtrado se tomaron 3 mL, enseguida se procedió a leer la absorbancia a 280 nm, utilizando un espectrofotómetro GENESYS 10 UV modelo madison WI 53711 USA para leer la actividad enzimática de las proteasas en estudio sobre la carne de Plecostomus.

Para el blanco se mezclaron 2 mL de buffer, y los mL de extracto de papaya (cáscara) o bromelaína de tallo ® incubados 10 minutos a 50°C. Para inactivar las proteasas se adicionaron 2 mL de ácido tricloroacético al 10%, finalmente se le adicionó un mL de sustrato y se dejó reposar por 20 minutos, para después filtrar con papel Whatman n°1 para leer la absorbancia a 280 nm (Carrera, 2010; Corzo, 2006).

#### Análisis estadístico

En el desarrollo de esta investigación se aplicó un diseño experimental con arreglo factorial de 3x3 donde el primer factor fue el tiempo de Incubación con tres niveles (30, 60 y 120 min); el segundo factor fue la cantidad de proteína del extracto y/o enzima (en mg/mL) con tres niveles, este diseño se aplicó para cada una de las enzimas evaluadas (papaína y bromelaína de tallo®). El experimento se realizó a una concentración fija de sustrato (carne de Plecostomus al 10%, temperatura (50°C) y pH (6.0). Este arreglo factorial implicó un total de nueve tratamientos por triplicado, siendo un total de 27 unidades experimentales.

El análisis estadístico se realizó utilizando el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) y se realizó una prueba de comparación de medias mediante el estadístico de Tukey con un nivel de significancia de 0.05.

### **Resultados y Discusión**

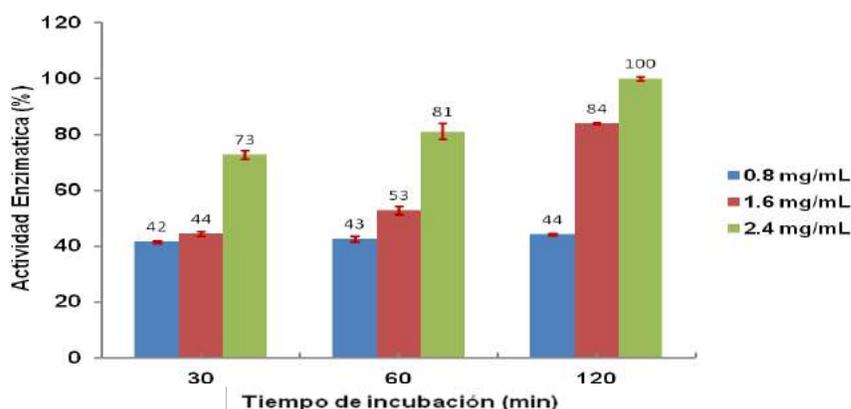
Actividad enzimática del extracto de cáscara de papaya con papaína.

Los porcentajes de actividad enzimática se tomaron de acuerdo al valor más alto de absorbancia considerado el 100%, en lo que se refiere a la concentración de proteína y tiempo de incubación para las dos enzimas evaluadas.

Los resultados de actividad enzimática del extracto con papaína indican que la concentración de 2.4 mg/mL fue donde se presentó la mayor actividad proteolítica en los tres tiempos (30, 60 y 120 min) y tres concentraciones evaluadas. La

actividad fue menor a 1.6 y 0.8 mg/mL. En la concentración de 1.6 mg/mL se observó que hubo un aumento de actividad, entre mayor fue el tiempo de incubación mayor fue el porcentaje de actividad para los tres tiempos evaluados. Con la concentración de 0.8 mg/mL, se observó la menor actividad enzimática en los tres tiempos de incubación y no hubo variación en los tiempos de 60 y 120 min. Así mismo, se observó que la actividad aumentó solo en 1% de los 60 a los 120 min (Figura 1). En el análisis estadístico realizado se determinó que todas las concentraciones y tiempos de incubación del extracto de papaína indican que hubo diferencia estadística significativa para cada uno de los tratamientos; ( $p \leq 0.05$ ).

De acuerdo a los resultados obtenidos por Ren J. et al., 2010. Estos autores estudiaron la hidrólisis enzimática de la proteína miofibrilar de la carpa herbívora y encontraron que a medida que se aumentó la concentración de la enzima (pancreatina pH 6.0) y el tiempo de reacción; mayor fue la actividad enzimática.

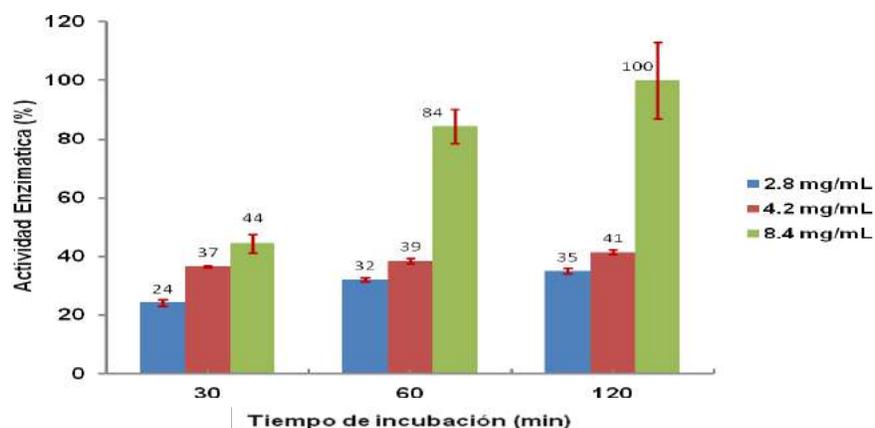


**Figura 1.** Actividad enzimática del extracto con papaína en los tres tiempos de incubación y las tres concentraciones de proteína, sustrato 10%; pH 6.0 y 50°C.

#### Actividad enzimática de bromelaína de tallo®

De manera general se encontró que a medida que se aumentó la concentración de la enzima y el tiempo de preincubación también aumentó el porcentaje de actividad enzimática, principalmente cuando se utilizó la mayor concentración de bromelaína de tallo®. Los resultados de actividad enzimática de bromelaína de tallo® indicaron que a la concentración de 8.4 mg/mL se presentó la mayor actividad en los tres tiempos evaluados (30, 60 y 120 min), muy por encima de las otras concentraciones evaluadas. Siendo menor la actividad a 4.2 mg/mL y aun menor a 2.8 mg/mL respectivamente (Fig. 2). En la concentración de 4.2 mg/mL se observó un aumento de solo 2% de la actividad en cada tiempo. Con la concentración de 8.4 mg/mL, se observó la mayor actividad enzimática en los tres tiempos evaluados. Aumentando un 44% de los 30 a los 60 min y 66% de los 30 a los 120 min (Figura 2). En todas las respuestas de actividad enzimática con respecto a las concentraciones y tiempos de incubación evaluados existe diferencia estadística significativa para todos los tratamientos ( $p \leq 0.05$ ).

Los resultados obtenidos, se pueden comparar con los resultados del trabajo de (Martínez et al., 2010) denominado estudio comparativo de la hidrólisis de proteína de girasol y caseína con proteasas combinadas (Hemisfericina y bromelaína) (donde los autores encontraron que el comportamiento de la actividad proteolítica de estas enzimas presentó un aumento con respecto al tiempo de reacción y la concentración.



**Figura 2.** Actividad enzimática de enzima bromelaína de tallo® en los tres tiempos de incubación y las tres concentraciones de proteína, sustrato 10%; pH 6.0 y 50°C

### Conclusión

El extracto de cáscara de papaya se puede utilizar para hidrolizar proteínas de la carne de pez *Plecostomus* bajo las condiciones evaluadas.

La enzima comercial Bromelaína de tallo® se puede utilizar para hidrolizar proteínas de la carne de pez *Plecostomus* bajo las condiciones evaluadas.

Se requiere mayor cantidad de enzima comercial que del extracto de cáscara de papaya para la hidrólisis de la carne de *Plecostomus*.

El tiempo de incubación en el que se presentó mayor actividad proteolítica con las dos proteasas fue a los 120 min.

### Literatura citada

- Carrera, L. A. (2010). Actividad proteolítica de papaína, bromelaína y cucumisina de frutas tropicales, Tesis de Maestría. División Académica de Ciencias Agropecuarias, UJAT, Villahermosa, Tab. pp. 24-28, 73.
- Corzo, S.C.A. y Waliszewski, K.N. (2003). Características y usos de las proteasas de cisteína de origen de frutas tropicales. *Universidad y ciencia*. 19 (38): 93-100.
- Corzo, S. C.A. (2006). Obtención, caracterización y estabilidad de bromelaína de fruto de piña (*Ananas Comosus*) variedad cayena lisa. Tesis doctoral. Instituto Tecnológico de Veracruz. Ver. pp. 130.

- Guadix, A., Guadix E.M., Páez, D. M. P., González, T.P. y Camacho, F. (2000). Procesos tecnológicos y métodos de control en la hidrólisis de proteínas. *Ars Pharm.* 41:79-89.
- Mack, N. R., Simberloff, D., Lonsdale, M., Evans, H., Clout, M. & Bazzaz, F. (2000). Invasiones Biológicas: Causas, Epidemiología, Consecuencias globales y control. *Tópicos en Ecología.* 5 (1-53).
- Martínez, A. D., Mendoza H. S. L., Anaya, S. I., y Cruz, V. M. T. (2010). Estudio Comparativo de la Hidrólisis de Proteína de Girasol con Proteasas Combinadas, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F., Memoria del VI Congreso Internacional de Bioquímica 2010.
- Martínez, E. (2005). Alarma proliferación de pez nocivo en la presa "El Infiernillo". La Jornada. 7 de Mayo de 2005. En línea: <http://www.jornada.unam.mx/2005/05/07/index.php?section=estados&article=030n1est> (Consulta: 17/04/2010).
- Mendoza, R., Contreras, S., Ramírez, C., Koleff, P., Álvarez, P. & Aguilar V. (2007). Los peces diablo: especies invasoras de alto impacto. *Biodiversitas,* 70:1-5.
- Peralta, F. T. y Waliszewski, K. N. (1987). Caracterización de la ultrafiltración de jugo de piña para la obtención de bromelaína. *Gestión tecnológica.* No. 6.
- Ren, J., Wang, H., Zhao, M., Cui, Ch. y Hu, X. (2010). Enzymatic hydrolysis of grass carp myofibrillar protein and antioxidant properties of hydrolysates. *Czech J. Food Sci.* 28: 475–484.

## CONTENIDO DE FIBRA DIETÉTICA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE HARINAS ELABORADAS A PARTIR DE SUBPRODUCTOS DE PIÑA (*Ananas comosus*).

Carmona-García, R.<sup>1</sup>, Espinosa- Niño, F. J.<sup>1</sup>, Aguirre-Cruz, A.<sup>2</sup>, Torruco-Uco, J. G.<sup>1</sup>, Herman-Lara, E.<sup>1</sup>, Martínez-Sánchez, C. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico de Tuxtepec. Tuxtepec, Oax. México.<sup>2</sup>Universidad del Papaloapan. Tuxtepec, Oaxaca. México. erasmohl@ittux.edu.mx

### Resumen

Se obtuvieron dos harinas, una de la piña completa (HPC) y otra a partir de la cascara de piña (HC). Se les determinó el contenido de fibra dietética total, (FDT), insoluble (FDI) y soluble (FDS), que fue determinada por diferencia, así como la capacidad antioxidante y algunas propiedades funcionales. Ambas harinas presentaron (HPC y HC) altos contenidos de FDT (87.45 y 88.45%, respectivamente) representada principalmente por la FDI (81.30 y 80.53%, respectivamente). Por otro lado también presentaron buena capacidad antioxidante de 6.85  $\mu\text{molTE/g}$  muestra b. s para HPC y 5.84  $\mu\text{molTE/g}$  muestra b. s, para HC, estos valores son comparables a los reportados en algunos cereales. La baja capacidad de retención de aceite que presentan estas harinas sugiere que estas harinas pueden ser aplicadas a productos de panificación. Por lo que se puede decir que la harina de piña es una fuente potencial de fibra dietética que además presenta capacidad antioxidante, que pudiera ser adicionada a diferentes productos alimenticios, para aprovechar sus efectos benéficos.

**Palabras clave:** piña, sub-productos, harina, fibra dietética, capacidad antioxidante.

### Introducción

La industria de jugos tropicales produce una cantidad importante de subproductos que son principalmente usados para la alimentación animal. Sin embargo estos subproductos dentro de su composición química contienen fibra dietética y actividad antioxidante, que los hacen una fuente potencial para ser usados como ingrediente funcional en el procesamiento de alimentos. La fibra dietética juega un importante papel en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades (obesidad, diabetes, cáncer de colon, aterosclerosis, entre otras), es por ello que diversas investigaciones han sido dirigidas al estudio de tales efectos benéficos a la salud, que han puesto de manifiesto la relación que existe entre la incidencia de enfermedades debido a la insuficiencia de la ingesta de fibra dietética (Grijelmo-Jiménez-Escrig & Sánchez-Muñiz, 2000). Evidencias epidemiológicas y clínicas indican una asociación entre dietas ricas en frutas y vegetales y la disminución en los riesgos de morbilidad y mortalidad por enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer y otras enfermedades degenerativas. La influencia positiva de tales dietas es atribuida a que estos alimentos pueden suministrar una mezcla óptima de fitoquímicos, tales como antioxidantes naturales, fibras y otros

compuestos bióticos (Kaur & Kapoor, 2001). La principal fuente de antioxidantes naturales son las frutas y vegetales los cuales contienen compuestos fenólicos en abundancia. Estos compuestos están estrechamente asociados con el color y sabor de los alimentos de origen vegetal, así como de su calidad nutricional por sus propiedades antioxidantes comprobados. La clave para obtener el nivel recomendado de ingesta de fibra (30-45 g/día) es la disponibilidad de alimentos de alta calidad con un alto contenido de fibra dietética. Las fuentes más comunes de fibra dietética son los cereales, sin embargo, recientemente ha incrementado la demanda de subproductos de frutas y vegetales como fuentes de fibra dietética, debido a que presentan una calidad nutricional mayor, cantidades más elevadas de fibra dietética total y soluble, menor contenido calórico, fuerte capacidad antioxidante y mayores niveles de fermentabilidad y retención de agua (Rodríguez et al., 2006). Debido al creciente interés de encontrar nuevas fuentes de fibra dietética con constituyentes bioactivos específicos que pudieran agregar propiedades saludables a los productos tradicionalmente comercializados, se ha encontrado que la piña y sus subproductos pueden ser una fuente potencial para la obtención de harinas altas en fibra, debido a que la piña es la fruta de mayor importancia en el mundo y es consumida principalmente envasada en forma de rodajas, trozos, dados o ensaladas de frutas, en la preparación de jugos, concentrados y mermeladas (Salvi & Rajput, 1995), generándose del 25-35% de subproductos obtenidos del procesamiento de la piña, de las cuales la cáscara es el mayor constituyente. La cáscara ha sido utilizada para la producción de alcohol, ácido cítrico, vinagre, bromelina, vino, jarabe de azúcar, cera, esteroides y alimento para ganado (Salvi & Rajput, 1995). El contenido de fibra dietética y composición química de la pulpa de piña ha sido reportado por diferentes autores (Lund & Smoot, 1982; Bartolome & Ruperez, 1995). Sin embargo son pocos los datos disponibles de la composición química de los subproductos de piña (extremos, cáscara corazón, etc.) obtenidos del procesamiento de la fruta (Larrauri et al., 1994) y sobre la obtención de fibra dietética a partir de estos subproductos. Aunado a esto la producción de piña en nuestro país está caracterizada por una marcada concentración, no solo en algunos estados, sino además, en una región específica. Los principales distritos productores de piña en el estado de Oaxaca en orden de importancia son Loma Bonita y San Juan Bautista Tuxtepec, con una producción de 71,675.00 y 29,337.00 Ton, respectivamente (SIAP-SAGARPA, 2010). En este sentido el objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de fibra dietética y su capacidad antioxidante en harinas elaboradas a partir de subproductos de piña (*Ananas comosus*).

### **Materiales y Métodos**

Se utilizó la fruta de piña (*Ananas comosus* L.) variedad MD2, que fueron proporcionados por productores de la región de la cuenca del Papaloapan en el municipio de Loma Bonita del Estado de Oaxaca. Las piñas fueron lavadas con agua y jabón. Las piñas completas y las cáscaras fueron cortadas y molidas, por separado, posteriormente se prensaron, para eliminar el jugo y se le hicieron lavados con agua caliente (40 °C) y el residuo obtenido fue secado en charolas en una estufa durante 24 hrs a una temperatura de 40 °C. Ya secas las muestras

se molieron y se tamizaron en un tamiz malla no. 40 (425  $\mu\text{m}$ ) para homogenizar el tamaño de partícula. La harina obtenida se almacenó en bolsas de plástico con cierre y colocadas en recipientes con tapas cerrados para su posterior análisis. El contenido de humedad se realizó de acuerdo al método No. 44-16, cenizas mediante el método No. 08-14, Lípidos, por el método No. 32-25, y proteínas por el método No. 42-11 de la AACC (2000). La fibra dietética total e insoluble se determinó mediante el método 32.05 de la AACC (2000), el cual se fundamenta en utilizar una combinación de enzimas:  $\alpha$ -amilasa termoestable, amiloglucosidasa y proteasa, para digerir y eliminar almidón y proteínas; quedando el material no digerible (fibra) el cual se filtra y se pesa. El residuo fibroso se corrige por proteína residual y contaminación por las cenizas. El contenido de FDS se calcula restando el valor de FDI a la FDT. Para la determinación de la capacidad antioxidante por la inhibición del radical ABTS $\bullet$ , se utilizó la metodología propuesta por Nenadis et al., (2004). La capacidad antioxidante fue medida en términos de equivalencias de Trolox (TEAC, por sus siglas en inglés). Por lo tanto los resultados fueron reportados como micromoles de equivalentes de trolox / gramo de muestra ( $\mu\text{mol}$  eq Trolox/g).

## Resultados

La composición química proximal del harina de piña completa (HPC) y harina de cáscara (HC) se muestran en la tabla 1. El contenido de humedad de ambas harinas es bajo (5.54 y 6.92%, respectivamente). Estos valores se encuentran por debajo del límite superior reportado en harinas comerciales (9%). El porcentaje de cenizas, proteínas y cenizas determinado en las harinas HPC y HC es bajo (1.53, 1.62, 1.14% y 3.12, 1.27, 1.70, respectivamente). El contenido de FDT de la HPC fue de 87.45%, representada principalmente por la FDI (81.305) y una mínima fracción de FDS (6.15), para la HC el contenido de FDT fue de 88.45%, 80.54% de FDI y 7.91% de FDS).

**Tabla 1.** Composición química proximal (%) de las harinas de piña HPC y HC.

COMPONENTES	HARINAS DE PIÑA	
	HPC	HC
Humedad	5.54 $\pm$ 0.65 <sup>a</sup>	6.92 $\pm$ 0.16 <sup>b</sup>
Cenizas	1.53 $\pm$ 0.07 <sup>a</sup>	3.12 $\pm$ 0.20 <sup>b</sup>
Proteínas	1.62 $\pm$ 0.33 <sup>a</sup>	1.27 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>
Lípidos	1.14 $\pm$ 0.27 <sup>a</sup>	1.70 $\pm$ 0.27 <sup>a</sup>
FDT	87.45 $\pm$ 1.28 <sup>a</sup>	88.45 $\pm$ 0.32 <sup>a</sup>
FDI	81.30 $\pm$ 0.31 <sup>a</sup>	80.54 $\pm$ 0.89 <sup>a</sup>
FDS	6.15	7.91

Media de tres repeticiones  $\pm$  desviación estándar.

Letras diferentes por fila indican diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ).

<sup>1</sup>Valor obtenido por diferencia.

HPC: Harina de piña completa.

HC: Harina de cáscara.

En la tabla 2 se presentan los resultados de la determinación de la capacidad antioxidante de las harinas obtenidas. La capacidad antioxidante de las HPC y HC

son similares, esto debido a que posiblemente la mayor concentración de compuestos bioactivos con capacidad antioxidante se encuentre en la cáscara, es por ello que no se encontró diferencia estadística significativa entre ellas.

**Tabla 2.** Capacidad antioxidante de las harinas de piña.

HARINAS DE PIÑA	TEAC ( $\mu\text{molTE/g}$ muestra b. s.)
HPC	$6.45 \pm 0.65^a$
HC	$5.84 \pm 1.29^a$

Media de tres repeticiones  $\pm$  desviación estándar.

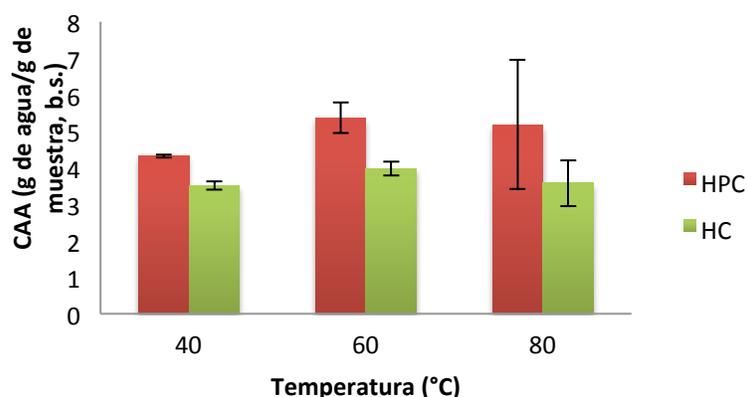
Letras diferentes por columna indican diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ).

HPC: Harina de piña completa.

HC: Harina de Cáscara.

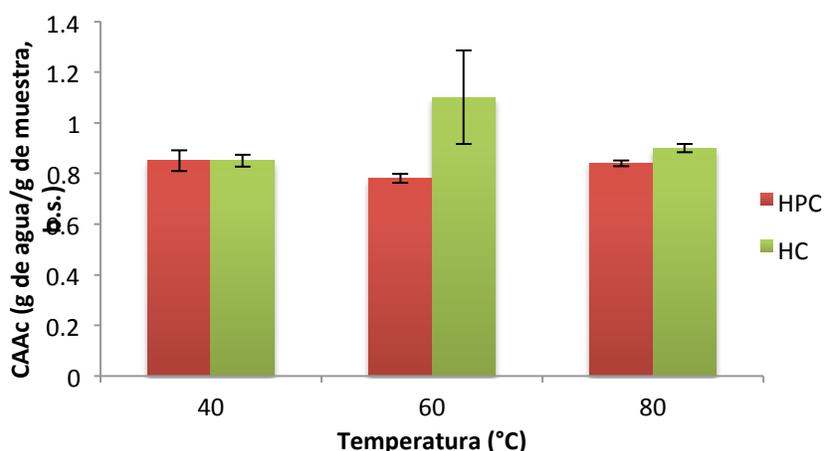
TEAC: Capacidad antioxidante equivalente de Trolox.

La HPC presentó una capacidad de absorción de agua (CAA) mayor que la HC (Figura 1), en cualquiera de las temperaturas probadas, esto debido a que existe una cantidad ligeramente mayor de FDI en la HPC que en la HC, como se observa en la tabla 1. Cabe mencionar que la capacidad de retención de agua se ha utilizado para medir la cantidad de agua asociada con la matriz de fibra soluble (Femenia *et al.*, 1997).



**Figura 1.** Capacidad de absorción de agua (CAA) de las harinas medidas a diferentes temperaturas (HPC: Harina de piña completa, HC: Harina de cáscara).

Por otro lado las harinas presentaron bajos valores de CAAC a cualquiera de las temperaturas probadas (40, 60 y 80 °C) (HPC: 0.85, 0.78 y 0.84 g aceite/g muestra b.s., respectivamente) (HC: 0.885, 1.10 y 0.90 g aceite/g muestra b.s., respectivamente) (Figura 2). Las harinas que presentan baja capacidad de retención de aceite son usadas con éxito en la elaboración de batidos, en productos de panificación, entre otros (Tunland & Meyer, 2002), por lo que estas harinas pueden ser usadas como ingredientes funcionales en estos productos.



**Figura 2.** Capacidad de retención de aceite (CAAc) de las harinas medidas a diferentes temperaturas (HPC: Harina de piña completa, HC: Harina de cáscara).

### Discusión

El contenido de FDT y FDI encontrado en la HC es mayor al reportado en polvo de fibra dietética obtenido a partir del corazón y cáscara de piña (64.3 y 62.7g/100g, respectivamente) (Aida et al., 2011). Estas diferencias encontradas pueden deberse principalmente a la variedad utilizada. Es importante resaltar que la FDI representa más del 90% del total de FDT. En los subproductos provenientes de muchas frutas y vegetales, ha sido reportado que la FDI es la fracción predominante (Grijelmo-Miguel & Martín-Belloso, 1999; Gorinstein et al., 2001), así como en diversas frutas (Ramírez & Pacheco, 2009). El alto contenido de FDT encontrado en las harinas HPC y HC (87.45 y 88.45%, respectivamente), sugiere que estas pueden ser de interés en la industria de alimentos, para su aplicación como ingrediente funcional de diversos productos alimenticios. Las harinas también presentan actividad antioxidante, como fue reportado por Aida et al., (2011) en polvos de fibra elaborado a partir de cáscara y corazón de piña. Estos autores mencionan que la actividad antioxidante encontrada en los subproductos de piña es mayor comparada con las fuentes que se utilizan comúnmente a nivel comercial en la industria alimentaria (salvado de trigo, avena, gomas, etc.). Por lo que estas harinas podrían ser utilizadas como una fuente alternativa de fibra dietética con actividad antioxidante. La medición de las propiedades funcionales de la fibra es importante ya que son las responsables de los efectos fisiológicos que desarrolla (Drzikova et al., 2005; Figuerola et al., 2005; Guillon & Champ, 2010).

### Literatura citada

- AACC, (2000). *Aproved Methods of the AACC*, 10th Ed. The Association: St Paul, MN.
- Aida, H.I, Mahanom, H., Norhartini, A.S. (2011). Dietary Fibre Powder from pineapple By-Product as a potential Functional Food Ingredient. *Acta Hortícola* 902: 565-568.

- Bartolome, A. P. and Rupérez, P. (1995). Dietary fibre in pineapple fruit. *Journal of Clinical Nutrition* 49: S261-S263.
- Drzikova, B., Dongowski, G., Gebhardt, E., Habel, A. (2005). The composition of dietary fibre-rich extrudates from oat effects bile acid binding and fermentation in vitro. *Food Chemistry* 90: 181-192.
- Femenia, A., Lefebvre, A.C., Thebaudin, J.Y., Robertson, J. A. and Bourgeois, C. M. (1997). Physical and sensory properties of model food supplemented with cauliflower fibre. *Journal of Food Science* 62: 635-639.
- Figuerola, F., Hurtado, M., Estevez, A.M., Chiffelle, I. (2005). Fibre concentrates from Apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment. *Food Chemistry* 91: 395-401.
- Gorinstein, S., Zalhueija, Z., Folia, M., Borton, H., Poitrowicz, J., Zember, M., Traightenberg, S. and Martín-Bevoso, O. (2001). Comparative content of dietary fibre, total phenolics and minerals in persimmons and apples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49:952-957.
- Grijelmo-Miguel, N., Martín-Belloso, O. (1999). Comparison of dietary fibre from by-subproduct of processing fruits and greens and from cereals. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie* 32:503-508.
- Guillon, F., Champ, M. (2000). Structural and Physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. *Food Research International* 32:233-245.
- Jiménez-Escrig, A., Sánchez-Muniz, F.J. (2000). Dietary fibre from edible seaweeds: chemical structure, physicochemical properties and effects on cholesterol metabolism. *Nutrition Research* 20:585-598.
- Kaur, C., Kapoor, H. (2001). Antioxidants in fruits and vegetables the millennium's health. *Journal of Food Science and Technology* 36: 703-725.
- Larrauri, J. A., Rodríguez, J.L., Fernández, M., Borroto, B. (1994). Dietary fiber obtained from citrus peels and pineapple shells. *Revista Española de Ciencia y Tecnología alimentaria* 34(1): 102-107.
- Lund, E.D., Smoot, J. (1982). Dietary fiber content of some tropical fruits and vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 30: 1123-1127.
- Ramírez, A., Pacheco, E. (2009). Propiedades funcionales de harinas altas en fibra dietética obtenidas de piña, guayaba y guanábana. *Interciencia* 34(4): 293-298.
- Rodríguez, R., Jiménez, A., Fernández-Balanos, J., Guillen, R. and Heredia, A. (2006). Dietary fibre from vegetable products as source of functional ingredients. *Trends in Food Science and Technology* 17:3-15.
- Salvi, M. J., Rajput, C. (1995). Pineapple. In *Handbook of Fruit Science and Technology. Production, Composition, Storage and Processing*, Salunkhe, D. K., Kadam, S.S., Eds. Dekker, New York, pp 171-182.
- SIAP-SAGARPA. (2010). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SAGARPA - Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. México
- Tungland, B.C., Meyer, D. (2002). Non-digestible oligo- and polysaccharides (dietary fibre): their physiology and role in human health and food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 3: 73-92.

## EFFECTO DEL SECADO CON TECNOLOGÍA DE VENTANA REFRACTIVA® EN LA CALIDAD DE LA ZANAHORIA (*Daucus carota* L.)

Herman-Lara E.<sup>1\*</sup>, Vajando-Anaya E.S.<sup>1</sup>, Carmona-García R.<sup>1</sup>, Torruco-Uco J.G.<sup>1</sup>, Ruiz-López I.I.<sup>2</sup> y Martínez-Sánchez C.E.<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Tuxtepec. \*erasmohl@ittux.edu.mx  
<sup>2</sup> Colegio de Ingeniería en Alimentos. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, Méx.

### Resumen.

Los métodos convencionales de secado consumen mucha energía, son costosos y dañan en su mayoría las propiedades físicas, químicas, nutricionales y sensoriales de los alimentos. Métodos alternativos como el secado de “ventana refractiva” o RW (por sus siglas en inglés) podría reducir el tiempo de secado y daños a los alimentos. Por lo que el objetivo fue evaluar el efecto del secado con tecnología de ventana refractiva en la calidad química de la zanahoria. Para tal efecto, se obtuvieron cinéticas de secado a temperaturas de 68 y 88 °C con rodajas de zanahoria con espesores de 0.2 y 0.4 cm (para secado convectivo y RW). Se cuantificaron contenidos de polifenoles (PE), taninos condensados (TC), taninos hidrolizables (TH) y actividad antioxidante por el método ABTS. Los resultados mostraron que RW necesita tiempos de secado menores que el secado convectivo a las mismas condiciones, obteniéndose hasta un 76.53 y 61.53% ahorro de tiempo en los tratamientos de 88 y 68 °C con 2 mm de espesor de rodaja respectivamente. La reducción en PE, TC y TH de las muestras secadas por RW fue menor que en secado convectivo, teniendo RW mayor retención de los mismos de acuerdo al testigo. La actividad antioxidante fue mayor en todos los tratamientos de RW siendo el mejor tratamiento a 68 °C con 2 mm de espesor de rodaja. En conclusión los tratamientos de secado con RW tuvieron mejores resultados de retención de polifenoles, actividad antioxidante y menor tiempo de secado que el secado convectivo

**Palabras Clave:** Secado Convectivo, Tecnología de Ventana Refractiva®, Zanahoria, Actividad Antioxidante, Polifenoles.

### Introducción

El secado se refiere a la eliminación de agua de los materiales de proceso y de otras sustancias (Roberti-Pérez, 2011). Dentro de los más importantes tipos de secados tenemos al secado convectivo, por tambor rotatorio, por charolas, fluidizado, por liofilización y la deshidratación osmótica. El secado tiene como finalidad prolongar la vida de anaquel de los alimentos, la estabilidad microbiana y reducir las reacciones químicas en los alimentos. Sin embargo, estos métodos producen alimentos de menor calidad debido a que dañan sus propiedades físicas (como textura, color, encogimiento entre otros), sensoriales, nutricionales y químicas (INGETECSA, 2005). En este último caso, encontramos la reducción del contenido de polifenoles y actividad antioxidante, los cuales han cobrado gran interés por sus propiedades beneficiosas para la salud sobre todo por su acción como agentes antioxidantes. La actividad antioxidante de los polifenoles se debe a su facilidad para reducir la producción de radicales libres, bien por inhibición de las

enzimas que intervienen o bien por quelación con los metales de transición responsables de la generación de los radicales libres. En la actualidad se han estado buscando nuevos métodos de conservación que alteren mínimamente la calidad original del alimento y que generen menor costo de producción (Shi y Le Maguer, 2002). Uno de estos métodos es el secado por ventana refractiva® también conocido por sus siglas en inglés como RW. Esta tecnología es un nuevo concepto en el diseño de sistemas de evaporadores de pequeñas plantas procesadoras de alimentos. En este sistema la energía térmica se obtiene a partir de la circulación de agua caliente que va de 95-98°C y que se transmite a través de una película polimérica Mylar® que evapora el agua de un producto líquido, semi-líquido o sólido y que fluye simultáneamente en la superficie superior del plástico (Nindoet al., 2003, 2005 y 2007). Se ha escogido a la zanahoria como alimento modelo para poder evaluar la eficiencia de la tecnología RW ya que posee una humedad superior al 85%, lo que ocasiona que sea un alimento altamente perecedero, además de contener propiedades nutritivas interesantes como vitamina A, polifenoles, capacidad antioxidantes,  $\beta$ -carotenos entre otros que son componentes valiosos de conservar (Gudiño, 2008). En el presente trabajo de investigación se estudiaron el efecto del secado por ventana refractiva en algunas propiedades químicas (retención de polifenoles y capacidad antioxidantes) de la zanahoria (*Daucuscarota L.*) comparándolo con un tipo de secado convencional como el secado convectivo.

### **Materiales y Métodos**

#### Determinación de cinéticas de secado convectivo y por RW.

Se desarrollaron cinéticas de secado por Ventana Refractiva (RW) y Secado Convectivo (SC) empleando muestras de zanahorias con diámetro de 3.0 cm con espesores de 0.2 y 0.4 cm a las temperaturas de 68 y 88 °C. Para el deshidratado de zanahorias se empleó un secador RW de acuerdo a Vajando-Anaya (2012). Donde una monocapa de muestras de zanahorias fue depositada sobre el total de la superficie de la película de Mylar®. El total de las rodajas se pesaron inicialmente en fresco y posteriormente se determinaron sus pesos a intervalos de tiempo regulados hasta alcanzar el equilibrio del secado. Para la determinación de las cinéticas del SC se empleó un secador de lechos fijos con flujo de aire revertido (Herman, et al., 2010). En cuanto a la altura de lecho se utilizó una monocapa de muestras de zanahoria y la velocidad del aire de secado fue de 4 m/s. Las muestras frescas fueron colocadas en una castilla la cual fue registrada como peso inicial, considerando previamente el peso de la canastilla vacía. Las cinéticas fueron obtenidas al graficar el tiempo de secado (minutos) contra pérdida de agua (g de agua/g de sólidos secos) realizándose por triplicado en condiciones similares de operación. El contenido de humedad en g agua/g sólido secos fue obtenido por el método de la estufa (AOAC, 1990).

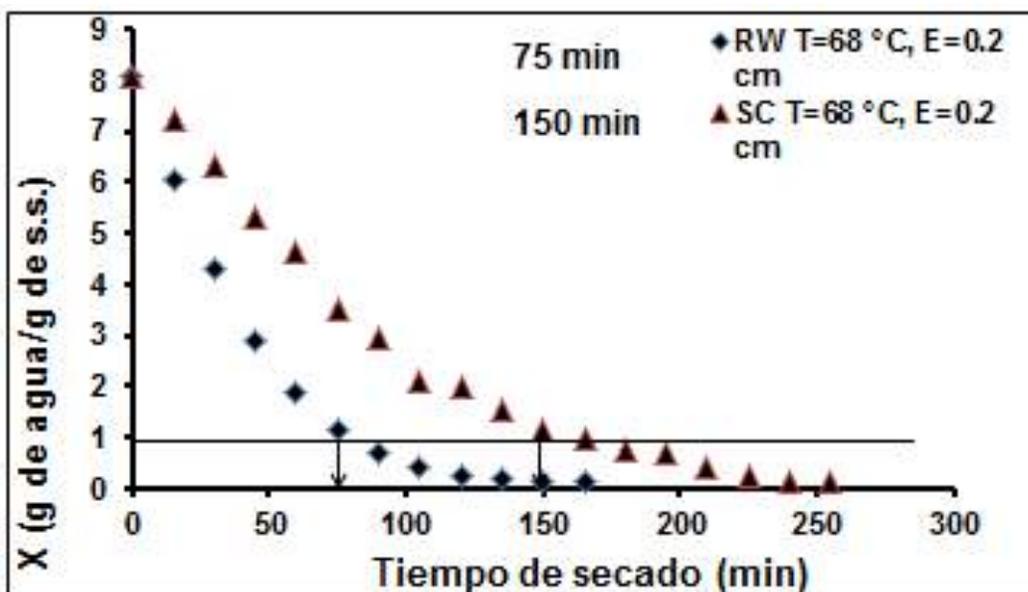
### Determinación de contenido de polifenoles y actividad antioxidante.

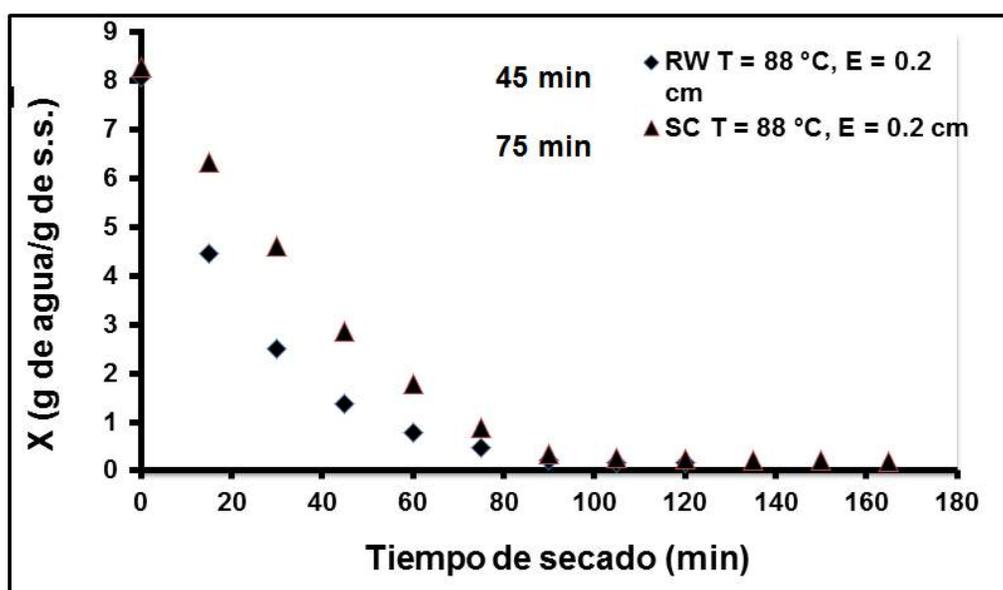
Todas las muestras utilizadas de zanahoria en fresco y deshidratadas fueron liofilizadas en un equipo Labconco Freezone 4.5 y trituradas con un molino de bolas Pulvex con el fin reducirlas a partículas más pequeñas para su posterior análisis. Los análisis fueron realizados por triplicado. Para la determinación de polifenoles extraíbles se siguió la técnica de Singleton et al., 1999, para taninos condensados e hidrolizables la técnica de Reed et al., 1982 y para la actividad antioxidante se llevó a cabo por el método del ABTS (Re et al., 1999). El análisis estadístico fue solo para desviación estándar empleando el software Minitab v01-2010 en cada tratamiento establecido a una  $p < 0.05$ .

### **Resultados y Discusión**

#### Resultados de las cinéticas experimentales del secado convectivo y RW.

Como se observa en las figuras 1 y 2 existe menor tiempo de secado empleando RW que SC al alcanzar el equilibrio con espesor de partícula de 0.2 cm a las temperaturas de 68 y 88 oC. Aun contenido de humedad de 1.0 g de agua/g de s.s. con 68 oC se obtuvieron tiempos de secado de 75 y 150 minutos respectivamente en RW y SC, con lo que se obtuvo un ahorro de tiempo en el secado de 100% entre estos dos tratamientos. Mientras que a 88 oC se obtuvieron respectivamente 45 y 75 minutos en el secado RW y SC con ahorro de tiempo de 67% entre estos tratamientos. La misma conducta experimental se presentó en las figuras 3 y 4 en rodajas con espesores gruesos de 0.4 cm, menores tiempos de secado se presentaron en RW que en SC al mismo contenido de humedad.





**Figuras 1 y 2.** Cinéticas de secado RW y convectivo de la zanahoria a temperatura de 68 y 88 °C con espesor de rodaja de 0.2 cm.

En espesores delgados hay menor tiempo de secado en relación con rodajas gruesas debido a que la transferencia de agua del interior del alimento es mucho más rápida, ya que en espesores gruesos la difusión es controlada internamente, mientras que en espesores delgados la difusión es controlada externamente por el aire de secado como lo reportó Herman-Lara et al. (2010). El secado por RW es un secado más rápido que el SC, debido a que se logra mayor eficiencia en la evaporación de la humedad de la zanahoria como fue observado en trabajos de Nindo et al. (2005 y 2007) y Ochoa-Martínez et al. (2012).

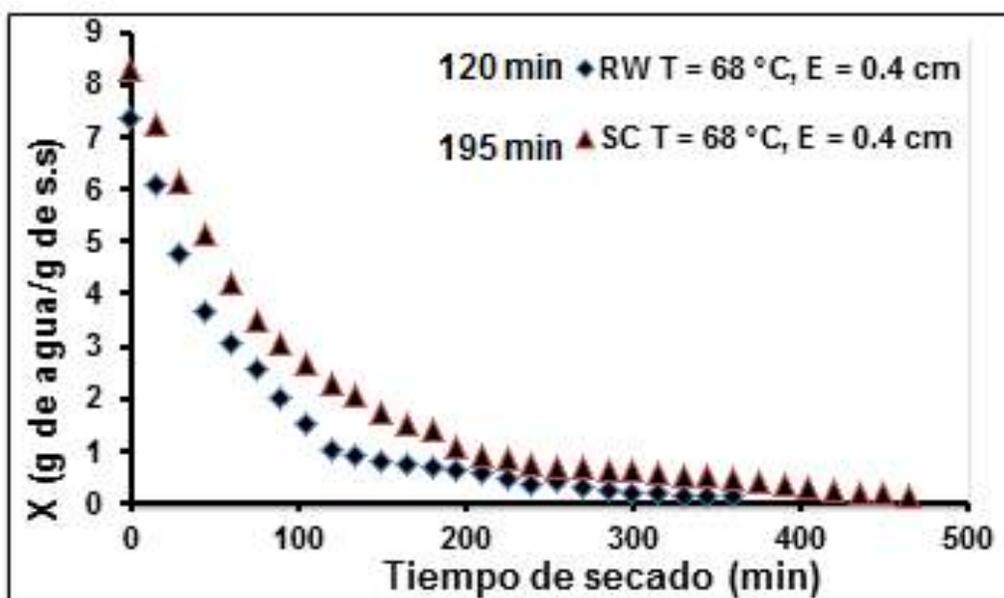
En la tabla 1 se observó que el secado RW tuvo mayor porcentaje de ahorro en tiempo de secado que el SC a las mismas condiciones de operación y a un mismo contenido de humedad de 1.0 g de agua/g de sólidos secos. El mayor ahorro de tiempo de secado fue de 76.92% con respecto al tratamiento con mayor tiempo prolongado. Trabajo similar lo hicieron Ochoa-Martínez et al. en 2012, donde realizaron cinéticas de secado a las rebanadas de mango a diferentes espesores (2 y 4 mm) y temperaturas de secado RW de 90 y 98 °C obteniendo un ahorro de tiempo de un 60% que el secado por charolas empleado.

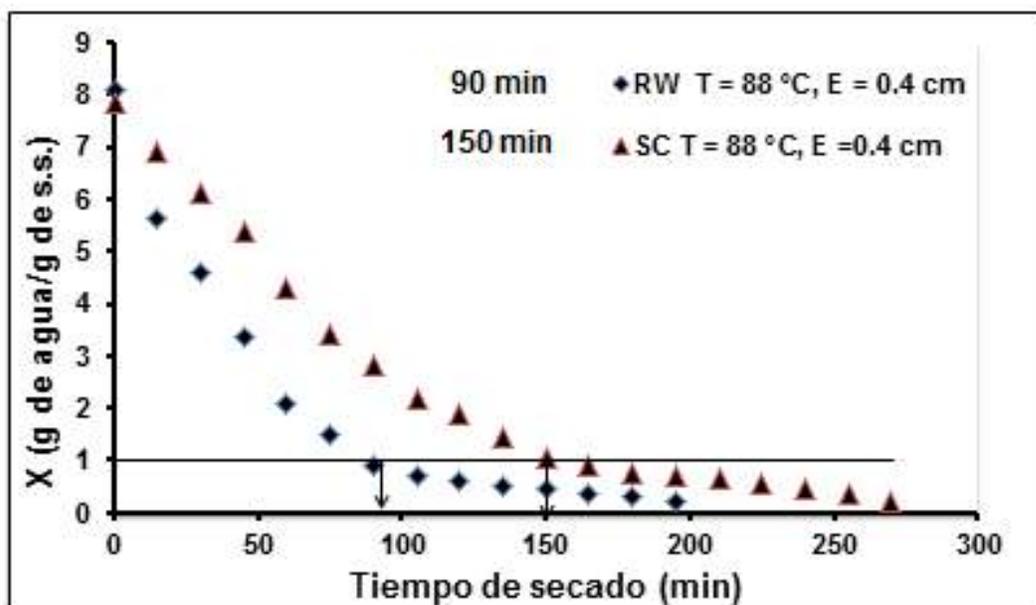
**Tabla 1.** Porcentaje de ahorro en tiempo de los tratamientos empleados RW y SC a un contenido de humedad de 1 g de agua/g de s.s.

TRATAMIENTOS	TIEMPO DE LA CINÉTICA	MINUTOS AHORRADOS	% DE AHORRO
RW T=88 °C, E=0.2	45	150	76.92
RW T=68 °C, E=0.2	75	120	61.53
RW T=88 °C, E=0.4	90	105	53.84
RW T=68 °C, E=0.4	120	75	38.46
SC T=88 °C, E=0.2	75	120	61.53
SC T=68 °C, E=0.2	150	45	23.07
SC T=88 °C, E=0.4	150	45	23.07
SC T=68 °C, E=0.4	195	0	0

#### Resultados de contenido de polifenoles y actividad antioxidante.

La tabla 2 muestra los resultados experimentales del contenido de PE, TC y TH, donde se presentaron valores más elevados por RW que por SC, habiendo diferencias significativas a una  $p < 0.05$  de acuerdo a la desviación estándar obtenida en cada uno de los tratamientos establecidos. También se observó que aunque en conjunto los valores de PE, TC y TH por RW resultaron más bajos que los del testigo no hubo diferencia significativa. El mejor tratamiento para el contenido de polifenoles totales fue por





**Figuras 3 y 4.** Cinéticas de secado RW y convectivo de la zanahoria a temperatura de 68 y 88 °C con espesor de rodaja de 0.4 cm.

RW a 68 oC con espesor de partícula de 0.2 cm. El secado por RW demostró tener menor efecto destructivo sobre el contenido total de polifenoles como también fue establecido por Nindo et al(2003) con arándanos, debido a la concentración de energía sobre la superficie exclusivamente de la rodaja permitiendo una rápida evaporización del agua del interior del alimento.

**Tabla 2.** Contenido de polifenoles en la zanahoria fresca y secadas por RW y SC.

MUESTRAS	PE(mg EAG/g)	TC(mg EC/g)	TH(mg EAG/g)
TESTIGO	4.21 <sup>a</sup>	21.77 <sup>a</sup>	7.354 <sup>a</sup>
RW T=88 °C, E=0.2cm	4.07 <sup>a</sup>	19.48 <sup>a</sup>	7.28 <sup>a</sup>
RW T=68 °C, E=0.2 cm	4.12 <sup>a</sup>	21.04 <sup>a</sup>	7.10 <sup>a</sup>
RW T=88 °C, E=0.4 cm	4.05 <sup>a</sup>	17.27 <sup>a</sup>	7.01 <sup>a</sup>
RW T=68 °C, E=0.4 cm	4.10 <sup>a</sup>	18.23 <sup>a</sup>	7.02 <sup>a</sup>
SC T=88 °C, E=0.2 cm	2.86 <sup>b</sup>	13.47 <sup>b</sup>	4.87 <sup>b</sup>
SC T=68 °C, E=0.2 cm	2.56 <sup>b</sup>	14.84 <sup>b</sup>	4.82 <sup>b</sup>
SC T=88 °C, E=0.4 cm	2.65 <sup>b</sup>	13.83 <sup>b</sup>	5.66 <sup>b</sup>
SC T=68 °C, E=0.4 cm	2.48 <sup>b</sup>	17.29 <sup>a</sup>	5.94 <sup>b</sup>

#### Resultados de la determinación de capacidad antioxidante.

En la tabla 3 se observó que los resultados de capacidad antioxidante de PE, TC y TH obtenidos por RW fueron más elevados que los obtenidos por SC, habiendo diferencia significativa entre ellos a una  $p < 0.05$ .

**Tabla 3.** Actividad antioxidante en la zanahoria fresca y secada por RW y SC.

MUESTRAS	$\mu\text{M TE/g}$		
	PE	TC	TH
TESTIGO	35.27 <sup>a</sup>	8.19 <sup>a</sup>	53.58 <sup>a</sup>
RW T=88 °C, E=0.2 cm	24.28 <sup>b</sup>	5.91 <sup>b</sup>	35.79 <sup>b</sup>
RW T=68 °C, E=0.2 cm	29.71 <sup>a</sup>	6.49 <sup>a</sup>	36.88 <sup>b</sup>
RW T=88 °C, E=0.4 cm	22.30 <sup>b</sup>	5.19 <sup>b</sup>	51.23 <sup>a</sup>
RW T=68 °C, E=0.4 cm	27.31 <sup>b</sup>	5.21 <sup>b</sup>	46.34 <sup>b</sup>
SC T=88 °C, E=0.2 cm	19.69 <sup>c</sup>	3.52 <sup>c</sup>	5.33 <sup>c</sup>
SC T=68 °C, E=0.2 cm	17.10 <sup>c</sup>	2.93 <sup>c</sup>	3.61 <sup>c</sup>
SC T=88 °C, E=0.4 cm	14.28 <sup>c</sup>	2.13 <sup>c</sup>	4.60 <sup>c</sup>
SC T=68 °C, E=0.4 cm	18.32 <sup>c</sup>	2.73 <sup>c</sup>	5.31 <sup>c</sup>

Sin embargo, los valores de actividad antioxidante para PE por RW fueron más bajos y diferentes significativamente que los resultados del testigo (35.27 mM TE/g), excepto el tratamiento en que la zanahoria fue secada con RW a espesores de 0.2 cm y a 68 oC donde se obtuvo una capacidad antioxidante por PE de 29.71 mM TE/g, siendo éste el mejor tratamiento para capacidad antioxidante. Conducta similar se obtuvo para actividad antioxidante por TC y TH en este trabajo. Resultados similares en jugo de frambuesa, puré de arándanos y trozos de arándanos fueron establecidos por Nindo et al.(2003) para la determinación de vitamina C, polifenoles y otras propiedades químicas de los alimentos.

### Conclusión

En conclusión los tratamientos de secado con RW mostraron mejores resultados de retención de polifenoles, actividad antioxidante y menor tiempo de secado que el secado convectivo. Por lo que podría ser un buen método de secado sin dañar las propiedades químicas de alimentos con ahorro de energía.

### Literatura Citada

- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 16th edition. AOAC International, Gaithersburg, MD. USA.
- Gudiño S. (2008). Cultivo de la zanahoria en la región trujillana INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo. Panamá.
- Herman-Lara, E., Martínez-Sánchez, C.E., Amador-Mendoza, Ruiz-López, I.I. (2010). Effect of airflow reversal on packed-bed drying of carrots. *Journal of Food Process Engineering*, 33:684:700.
- INGETECSA. (2005). Ingeniería y técnica del secado. Industrias México.
- Nindo, C.I., Sun, T., Wang, S.W., Tanga, J., Powers, J.R. (2003). Evaluation of drying technologies for retention of physical quality and antioxidants in asparagus. *LWT. Lebensm.-Wiss. U.-Technol.*, 36: 507–516.
- Nindo, C.I., Tang, J. Takhar, P.S. (2005). Rheological properties of blueberry puree for processing applications. *LWT: Fd. Sci. and Tech.* 40 (2): 292-299.
- Nindo, C., Powers J. & Tang J. (2007). Influence of Refractance Window evaporation on quality of fruits juices. *LWT: Fd. Sci. and Tech.* 40: 1000-1007.

- Ochoa-Martínez, C.I., Quintero, P.T., Ayala, A. A. and Ortiz, M.J. (2012). Drying characteristics of mango slices using the Refractance Window™ technique. *Journal of Food Engineering*, 109:69-73.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biol.* 26 (9/10), 1231-1237.
- Reed, J.D., McDowell, R.E. and Horvath, P.J. (1982). Condensed tannins: a factor limiting the use of cassava forage. *J. Sci Food Agric.* 33:213.
- Roberti-Pérez, D. E. (2011). Cinética del secado convectivo del camarón dulceacuícola a dos temperaturas y dos velocidades de aire. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 2 (1): 158-172.
- Shi, J. and Le Maguer, M. (2002). Osmotic dehydration of foods: mass transfer and modeling aspects. *Food Reviews International*, 18(4): 305-335.
- Singleton, V.L. Orthofer, R. and Lamuela, R.M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Method Enzymol.* 299:152-178.
- Vajando-Anaya, E.S. (2012). Evaluación del secado con tecnología de ventana refractiva en la calidad de la zanahoria. Tesis de maestría en ciencias en Alimentos. Instituto Tecnológico de Tuxtepec, Oax. México

## **ELABORACIÓN DE UN TOTOPO A BASE DE MAKAL (*Xanthosoma yucatanensis*) FORTIFICADO CON PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL**

Rodríguez-Neri, E., Victoria-Carrera, C., Hernández-Martínez, S., Ruiz-Cruz, J., Sánchez-Mundo, M.L., y Hernández-Nava, R.G. Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas. industria\_alimentaria@hotmail.com.mx; inv\_academico@itschoapas.edu.mx

### **Resumen**

Se elaboraron totopos, utilizando el makal (*Xanthosoma yucatanensis*) y lenteja (*Lens culinaris*), Se realizaron 3 diferentes combinaciones de las harinas. El makal fue extraído del mercado local de Las Choapas, Veracruz; México y el mercado de Raudales, Malpaso; Chiapas, los métodos utilizados para su realización fueron el deshidratado y molienda. Para la elaboración de los totopos se manejaron 3 distintas proporciones (25%makal-75%lenteja, 75%makal-25%lenteja y 50%makal-50%lenteja) de la mezcla de harina de makal y lenteja, Se realizó el análisis de satisfacción del consumidor sobre los totopos y con base en los resultados obtenidos con el software estadístico minitab16 donde se observó que la muestra con mayor aceptación fueron los totopos realizados con 75% makal – 25% lenteja.

### **Introducción**

Actualmente la industria alimentaria se ha enfocado en el uso de fuentes no convencionales para la elaboración de nuevos productos con buenas características físicas, nutricionales y sensoriales. En la industria alimentaria se ha utilizado a los tubérculos como buena fuente de almidón, en algunas regiones alrededor del mundo los tubérculos son la principal fuente de energía, un tubérculo poco explotado industrialmente es el Makal (*Xanthosoma yucatanensis*) el cual crece cerca de cuerpos de agua o en ambientes húmedos, posee hojas redondas y largas. Este tubérculo es utilizado de manera artesanal para la elaboración de tortillas y botanas. La lenteja se considera como una de las leguminosas que pueden ofrecer beneficios importantes a la salud, puesto que es una fuente valiosa de proteína (23.32%) y fibra dietética; el interés como alimento funcional nutritivo de las lentejas ha aumentado por su efecto benéfico en la diabetes y por su habilidad en el desarrollo de la microflora, también se ha encontrado que la lenteja presenta una mayor capacidad antioxidante comparada con el frijol y la soya, por lo que puede ser utilizadas como un ingrediente nutracéutico para el desarrollo de alimentos funcionales (Xu et al., 2007). Cabe mencionar que se usó este tubérculo que se cultiva en diversos lugares y regiones pero que no se le ha dado la debida importancia, buscando así innovar un nuevo campo de estudio. El objetivo del presente trabajo fue realizar un producto utilizando fuentes no convencionales con buenas características nutricionales y sensoriales.

### **Materiales y Métodos**

#### Elaboración de harina de makal

El makal (*Xanthosoma yucatanensis*) fue adquirido de un mercado local en Raudales, Malpaso; Chiapas y fue lavado con agua a presión, pelado y cortado en rodajas de aproximadamente 5 mm de espesor. Las rodajas de makal fueron sumergidas en una solución de ácido cítrico en una concentración de 0.03% con el propósito de evitar el oscurecimiento, luego se colocaron en mallas para secarse. El makal seco se trituro y tamizo en una malla número 50 y se envaso en recipientes herméticos, hasta su análisis y uso.

#### Elaboración de harina de lenteja

Para la elaboración de harina de lenteja (*Lens culinaris*), se utilizó lenteja comercial, obtenida en el mercado municipal de las Choapas Veracruz México. Se molió hasta obtener un polvo fino, el cual fue pasado por una malla número 50, y fue envasado en recipientes herméticos hasta su uso.

#### Viscosidad de las harinas

La viscosidad de las harinas se determinó utilizando un Analizador Rápido de Viscosidad (RVA-4D, Newport Scientific, Pty, Warriewood, Australia). La preparación de la muestra se realizó ajustando el peso final de la muestra a 28 g tomando en cuenta que las harinas tendrían una humedad inicial de 14%. Para estas condiciones se utilizó 25 ml de agua y 3 g de muestra (correspondiente a 2.58 g de materia seca). Fueron puestos en una canastilla, el análisis de las muestras se realizó en un tiempo total de análisis de 16 min a 160 rpm. La etapa de calentamiento de 50 a 90°C se llevó a cabo durante 5 min, la etapa de mantenimiento a 90°C fue de 5 min. La suspensión se enfrió durante 6 min hasta que la temperatura de la muestra llegó a 50°C. Se determinó la viscosidad máxima (viscosidad más alta presentada durante la etapa de calentamiento) y la viscosidad de retrogradación (viscosidad al final de la prueba), para obtener estos datos se utilizó el software Termocline para Windows (Newport, Scientific, Narraben, Australia), los datos fueron registrados en cP.

#### Preparación de las mezclas de harinas

Se realizaron un total de tres formulaciones de las harinas con un radio de 25%makal/75%lenteja, 75%makal/25%lenteja y 50%makal/50%lenteja las cuales se mezclaron en una batidora (Power Blend Mx 2050 R) a velocidad baja para la primera muestra se le agregaron 170 ml de agua, a la segunda formulación se le añadieron 180 ml de agua mientras que a la muestra tres se le adicionaron 200 ml de agua, para formar una masa suave. Las muestras se guardaron en bolsas de polietileno y se almacenaron a 4°C hasta su uso.

#### Elaboración de tortillas

Las tortillas se realizaron en una tortilladora de rodillos manual, con una abertura de 1.2 mm. Las dimensiones de las tortillas fueron: 1.2 mm de espesor y 12.5 cm de diámetro. Las tortillas fueron cocidas en una plancha caliente a 180 °C ± 10 °C durante 30 segundos por el primer lado, 40 segundos por el segundo y 20 segundos por el primer lado nuevamente. Las tortillas fueron enfriadas a temperatura ambiente hasta alcanzar los 30°C. Una vez elaboradas las tortillas se

sometieron a horneado en un horno convencional a 180°C durante 10 minutos. Las tortillas fueron almacenadas en bolsas de polietileno para ser evaluadas posteriormente.

#### Composición química

El contenido de humedad será determinado por gravimetría (130 ± 2°C, 2 h), utilizando una muestra de 2 a 3 g. La determinación de ceniza, proteína y grasa se realizarán de acuerdo a los métodos oficiales de la AACC 08-01, 46-13 y 30-25, respectivamente (AACC; 2000).

#### Evaluación sensorial

Los participantes fueron jueces no entrenados tomando al azar alumnos y personal administrativo del Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas, usando la escala de preferencia a cada una de las preguntas del cuestionario aplicado se les otorgo un valor numérico (Tabla 1) En la evaluación sensorial se realizó con un total de 60 voluntarios (Pedrero & Pangborn; 1996)

**Tabla 1.** Escala hedónica de siete puntos utilizada en la evaluación sensorial de los totopos.

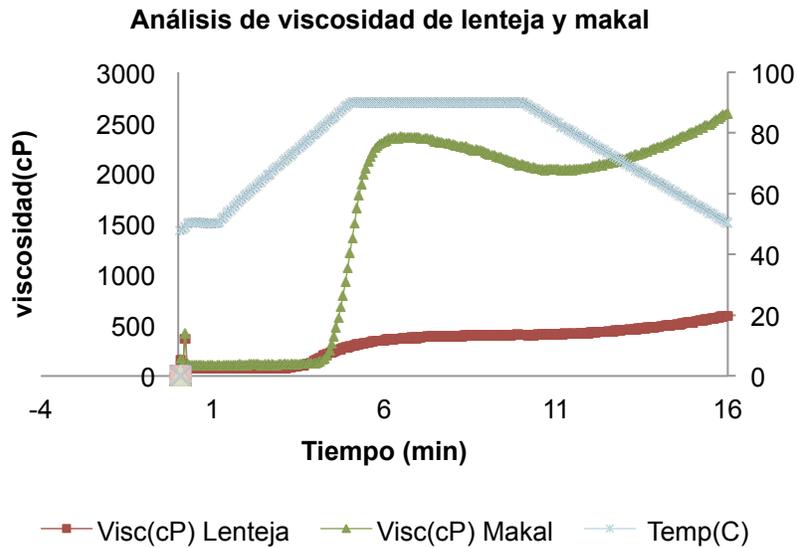
ESCALA	VALOR NUMÉRICO
Me gusta mucho	3
Me gusta moderadamente	2
Me gusta poco	1
Ni me gusta ni disgusta	0
Me disgusta poco	-1
Me disgusta moderadamente	-2
Me disgusta mucho	-3

#### Análisis estadístico

Los resultados se expresaron como la media ± desviación estándar, al menos tres determinaciones, en el análisis proximal y 60 determinaciones en la evaluación sensorial. La comparación de medias se realizó mediante el análisis de varianza (ANDEVA) seguido de la prueba de Tukey. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software Minitab 16, USA).

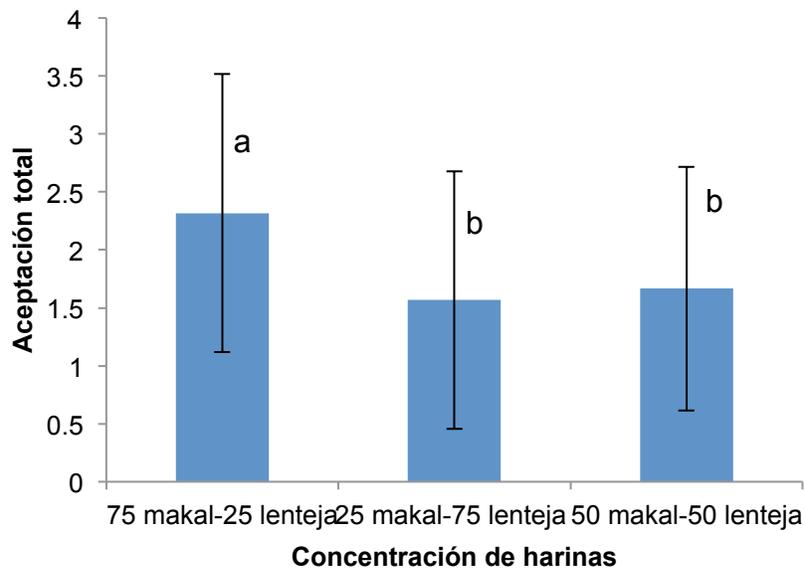
#### **Resultados y discusión**

En la figura 1, se muestran las curvas de viscosidad para las harinas de makal y harina de lenteja y se observa que el comportamiento de la viscosidad en la harina de makal es mayor a la viscosidad presentada por la harina de lenteja, lo cual podría estar relacionado con el contenido de proteína de esta leguminosa. En el análisis proximal la cantidad de proteína fue mayor en la harina de lenteja 22.40% el cual cambio en las tortillas de acuerdo a la proporción de harina de lenteja adicionada a la haría de makal para la formulación de las tortillas.



**Figura 1.** Viscosidad de harina de lenteja y harina de makal

La sustitución de 25% harina de lenteja resultó con mayor aceptación entre los jueces ( $\alpha= 0.05$ ), en esta tortilla se encontró mayor contenido de proteína por lo cual se podría considerar a la tortilla 75% makal y 25% lenteja como un producto nutritivo y con buenas características sensoriales.



**Figura 2.** Resultados del análisis sensorial de totopos de makal y lenteja

\*En los datos con la misma letra no existe diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

## Conclusión

La muestra con mayor grado de aceptabilidad fue la muestra que contenía 75% makal y 25% lenteja, lo que indica el potencial que tiene uso de la harina de makal como materia prima en la elaboración de tortillas con alto contenido proteico.

**Literatura citada**

- Association of Official Agricultural Chemists. Official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D.C. (1990)
- Pedrero, D. and R. Pangborn. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Métodos Analíticos. Editorial Alambra Mexicana. México (1989).
- Xu. B.J., Yuan, S.H. and Chang, S.K.C. Journal of Food Science. 72:2 S167 (2007)

**ESTIMACIÓN NUTRIMENTAL DE UN ALIMENTO PARA FINES  
TERAPEUTICOS**

<sup>1</sup>Torres-Zapata Angel\*, <sup>1</sup>Pérez-Sánchez Elsy, <sup>2</sup>Zúñiga-Juárez Margarita, <sup>2</sup>Escalante-García Yazmin. Universidad del Valle México (UVM), Facultad de Salud de Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), Ciudad del Carmen Campeche. Email: macronutriente@hotmail.com

## Resumen

Diversos trabajos de investigación indican que la harina de banano verde contiene una fracción considerable de almidón resistente que presenta efectos similares a la fibra dietética. Para diversificar el uso de esta fruta se formuló y elaboró una bebida. El proceso aplicado fue deshidratación por secado en bandeja por circulación de aire. El banano verde fue lavado, cortado y sumergido en agua a 40 °C con 0.3% de ácido cítrico, y secado a 50 °C por 24 horas y posterior molienda. La fórmula estudiada presentó valores promedio de humedad 4.29%; proteína 11.77%; lípidos 12.47%; carbohidratos 66.26 %, cenizas 4.79% y un contenido de almidón resistente 34.22%. En conclusión la malteada elaborada por su bajo contenido de grasa, alto valor de fibra dietética, almidón resistente y la hidrólisis lenta del almidón pueden ser usados en regímenes especiales de alimentación. Su baja humedad facilita su manejo, conservación y se diversificaría el uso potencial de esta musácea.

**Palabras clave:**Banano verde, almidón resistente, neem, fibra dietética, malteada.

## Introducción

Hoy en día se puede observar que gran parte de la población tiende a cambiar su dieta. Por un lado, existe una tendencia marcada a consumir alimentos industrializados y por el otro, se pretende consumir productos de origen natural y/o autóctonos (Vázquez, 2005). El concepto de que los alimentos actúan proporcionando un estado saludable no es nuevo; sin embargo, es un hecho que en general se tiene poca investigación científica sobre algunos alimentos nativos de América Latina. Se ha informado que existe una relación inversa entre el consumo de alimentos de origen vegetal y el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y la diabetes (Noriega, 2004). Lo anterior puede atribuirse a que los alimentos de origen vegetal contienen una serie de compuestos con propiedades antioxidantes, hipoglucémicas, anticolesterolémicas, antiinflamatorias, antimutagénicas y anticarcinogénicas (Casanueva, 1995).

Por lo planteado precedentemente se observa que existe una gran demanda de materia prima con alto valor nutritivo que aporte suplementos nutricionales adecuados a los requerimientos de la población, lo que hace necesario la búsqueda de nuevas alternativas que permitan satisfacer estos requerimientos (Pacheco, 2001). Entre las alternativa poco exploradas están el banano (*Musa AAA spp*) y el neem (*Azadirachta indica*).

Pero no basta con saber cuáles son los alimentos con características funcionales, si no utilizarlo como ingrediente en alimentos para el consumo de los seres humanos. Uno de los alimentos más aceptados por la población son las malteadas deshidratadas que son aquellos productos elaborados a base de mezclas de

almidones, vegetales deshidratadas, proteínas hidrolizadas, leche y aditivos permitidos (Vuylsteke et al., 1999).

Para su consumo requieren la adición de agua de acuerdo a lo indicado en su rotulación (NMX-F-058-1968).

Es recomendable que todo producto que se formule con el propósito de ser introducido en el mercado para regímenes especiales de alimentación sea estudiado desde el punto de vista del valor nutricional así como también por sus propiedades fisiológicas. El conocimiento de la composición química de los alimentos nos permite su utilización en una forma racional, así como incorporar como alimentos productos desconocidos o aquellos que en condiciones naturales son tóxicos, pero que mediante ciertos procesos pueden ser usados con confianza. (Aparicio, 2003).

El análisis de los alimentos es entonces indispensable para establecer programas de alimentación que sean adecuados tanto para los animales como para el hombre que los alimenta (Pacheco, 2001).

El objetivo primordial de este trabajo, fue caracterizar nutrimentalmente la malteada deshidratada, formulada con almidón de banano y neem.

### **Materiales y Métodos**

Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Bioquímica de Alimentos, de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad del Valle de México (UVM), Campus Villahermosa.

#### Materia prima

El banano Gran Enano (*Musa AAA spp*) se obtuvo de la Empacadora Ganadera Agropecuaria “Las Mirandas”, ubicada en el Km 44.5 de la carretera Villahermosa a Teapa, y se trasladó a las instalaciones de la División Académica de Ciencias de la Salud donde se procedió a la obtención del almidón de acuerdo al método reportado por Aparicio (2000). El neem fue comprado en el Mercado Municipal “Pino Suarez” de Villahermosa, Tabasco. La leche de soya en polvo y vainilla en polvo, fueron adquiridos en supermercados de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

#### Obtención del almidón

Para la obtención del almidón se realizaron tres muestreos, en cada uno de los cuales se tomaron al azar 20 Kg de banano verde cosechado por el productor a los noventa días de aparición de la floración según Reyes (2000) y suficiente para obtener la cantidad de almidón requerido, después de pesados los frutos, se lavaron y cortaron; los trozos obtenidos se molieron y lavaron tres veces consecutivas con agua a 40 °C y 3 % de ácido cítrico, luego se tamizó en tamices del número 30, 80 y 100, consecutivamente; la fibra retenida en el tamiz se eliminó y el filtrado obtenido se sedimentó en refrigeración, separando el sobrenadante por decantación al día siguiente. La pasta se secó en una estufa de aire forzado a 40 °C por 24 h, después de lo cual, se pulverizó en un molino de aspas por 1 minuto, el almidón obtenido se pesó para calcular el rendimiento y se envasó en frascos de vidrio.

Determinación de almidón resistente

Porcentaje de almidón resistente en el almidón de banano: Este método se realizó tomando la técnica descrita por el método del kit Megazyme (AOAC, 2002.02, AACC, 32-40). Este análisis permite determinar el contenido de almidón indigestible en muestras vegetales tal y como se ingieren. Para ello se analizaron las muestras crudas, hidrolizando inicialmente el almidón con  $\alpha$ -amilasa pancreática durante 16 horas y a pH 6-6.5 cercano a la neutralidad. Una vez eliminados los productos de hidrólisis tras centrifugación, en el residuo permaneció la fracción de almidón indigestible. Esta fue dispersada en medio alcalino e hidrolizada en su totalidad con amiloglucosidasa, determinándose la glucosa liberada mediante un método enzimático-colorimétrico. La absorbancia se midió en un espectrofotómetro (GBC Scientific Equipment modelo Cintra 100) a una longitud de onda de 510 nm. El almidón resistente se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Almidón Resistente} = \text{Absorbancia (DE)} \times 100 / \text{W (Humedad)} \times 90$$

Formulación del alimento tipo malteada deshidratada con almidón de banano

El alimento deshidratado se preparó en el Laboratorio de Bioquímica de Alimentos de la División Académica de Ciencias la Salud. Se elaboró un alimento deshidratado con almidón de banano, leche de soya en polvo, vainilla en polvo, en las proporciones que se presentan en el Cuadro 1 y de acuerdo a las recomendaciones reportadas por Aparicio, (2009) para este tipo de producto. Primero se lavó el neem, se trocó, se molió, se secó, se pulverizó y pesó para ser mezclada con el almidón de banano y los demás componentes.

**Cuadro 1.** Formulación del alimento deshidratado en estudio.

COMPONENTES	CANTIDAD
Almidón de banano verde	54.6 g
Leche de soya	35.0 g
Neem	0.40 g
Vainilla en polvo	10.0 g
Total	<b>100 g</b>

Análisis fisicoquímico y nutrimental del alimento.

Al alimento formulado tipo malteada deshidratada con almidón de banano y neem se le realizaron los análisis de composición proximal (Cuadro 2), en el laboratorio de Bioquímica de Alimentos, de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa.

**Cuadro 2.** Análisis proximal del alimento tipo malteada deshidratado con almidón de banano y neem.

PARÁMETRO	NORMA	DE MÉTODO
-----------	-------	-----------

REFERENCIA		
% Humedad	NMX-F-083-1986	Por desecación en estufa
% Cenizas	NMX-F-607-2002	Por calcinación en mufla eléctrica
% Proteínas	NMX-F-608-2002	Kjeldal – Gunnin
% Grasa Total (B.H)	NMX-F-615-2004	Soxhlet.
% Carbohidratos Totales	NMX-F-312-1978	Por diferencia

Los análisis se realizaron por triplicado y los resultados se presentaron como valores promedios con sus desviaciones estándar ( $x \pm ds$ ).

### Resultados y discusión

Para el banano verde estudiado, el rendimiento de almidón resistente (AR) resultó del  $34.22 + 1.5 \%$ , una cantidad mayor a la reportada por Pérez (2006) pero similar a Lara (2010) (Cuadro 3). La resistencia a la digestión de los almidones ha sido relacionada con alto contenido de amilosa; Reyes (2000) y Aparicio (2003) reportaron del 30-36 % de amilosa en este mismo tipo de almidón.

**Cuadro 3.** Contenido de almidón resistente en el almidón de banano.

AUTOR	PRODUCTO	% ALMIDÓN
Pérez, (2006)	Almidón Plátano	19.62*
Lara, (2010)	Almidón Banano	$31.97 \pm 1,7$
En esta investigación	Almidón Banano	$34.22 \pm 1.5$

\*No presenta desviación estándar

### Características fisicoquímicas de la formulación a base de almidón de banano y neem.

En el estudio nutricional del alimento deshidratado de banano verde se realizó una comparación con un alimento deshidratado tipo malteada comercial a base de almidón de maíz modificado y vegetales, una bebida a base de almidón de plátano y con otros alimentos de mayor consumo por los individuos. La fórmula sin hidratar del alimento estudiado presentó valores promedio de  $4.29 + 0.2\%$  de humedad,  $11.77 + 0.06 \%$  de proteína, grasa  $12.47 + 0.07 \%$ , carbohidratos  $66.26 + 0.26 \%$  de y  $4.79 + 0.3 \%$  de cenizas (Cuadro 4). Ubicando a este producto en una categoría de un alimento muy heterogéneo, que provee energía, principalmente de los hidratos de carbono. Esta característica se encuentra en la mayoría de los alimentos deshidratados comerciales de vegetales, donde las proporciones de las grasas y proteínas tienden a variar de acuerdo a los sólidos presentes. Por otra parte, la relación de una mayor proporción de carbohidratos, seguido de la proteína y las grasas, al parecer no solo contribuyen a la saciedad del hambre, sino también al balance nutricional energético, teniendo un efecto positivo sobre algunas funciones biológicas del organismo humano, así como en el control de las deficiencias nutricionales y en la prevención de enfermedades crónicas, considerándose que la ingesta de este tipo de alimentos nutritivos podría favorecer el mantenimiento del balance de nutrientes en la dieta diaria y promover el equilibrio en la salud (Wicks et al., 2006).

**Cuadro 4.** Composición química y nutrimental del alimento en estudio.

PARÁMETROS	POR 100 G	POR PORCIÓN (75 G)
Energía Kcal.	425.3 ± 0,05	319 ± 0.05
Proteína %	11.77 ± 0,06	8.28 ± 0.06
Grasas %	12.47 ± 0,07	9.35 ± 0.07
Carbohidratos %	66.26 ± 0,26	49.7 ± 0.26
Humedad %	04.29 ± 0,2	3.21 ± 0.2
Cenizas %	04.79 ± 0,3	3.59 ± 0.3

El porcentaje de humedad del alimento deshidratado es bajo y se considera que es un producto estable, que puede conservarse durante largos periodos de tiempo, presentando valores menores a los establecidos por las normas de calidad en México (NMX-F-083-1986 y NMX-F-058-1968), según las cuales en mezclas deshidratadas de caldos y sopas el contenido de humedad no puede ser mayor de 10 %.

Tomando en cuenta que la porción utilizada para comercializar el alimento de estudio fue adaptada a las preparaciones de los productos encontrados en el mercado utilizados como referente en este estudio, que es de 75 g y que tanto las proteínas como la grasas son proporcionadas por la leche entera, estos nutrimentos resultaron semejantes que los reportados en el contenido nutricional de los productos comerciales analizando las etiquetas, como se muestra en el cuadro 5.

**Cuadro 5.** Comparación de la composición química y nutrimental por porción de 75 g del alimento deshidrato en estudio.

PARÁMETROS	TABLAS	NMX-F-058-1968	PRODUCTO COMERCIAL	PÉREZ (2006)	EN ESTA INVESTIGACIÓN
Humedad	3.44 g	7.50 g	0.00	5.63 g	3.21 ± 0.2 g
Cenizas	2.22 g	3.75 g	0.00	2.97 g	3.59 ± 0.3 g
Proteínas	7.59 g	10.13 g	7.76 g	9.68 g	8.28 ± 0,06 g
Grasas	13.58 g	8.63 g	9.26 g	12.68 g	9.35 ± 0.07 g
Carbohidratos	48.17 g	45.00 g	48.17 g	44.06 g	49.70 ± 0.26 g
Total	75.00 g	75.00 g	65.19 g	75.00 g	74.13 g

En los Cuadro 6 y 7 se observa como en términos de energía la formulación en estudio está dentro los valores nutrimentales de referencia (VNR), ya que es similar a otros productos en el mercado, dando una densidad calórica de 318 Kcal., de las cuales el 12 % (10 – 15 %) proviene de proteínas, 26 % (25 – 30 %) de grasas y 62 % (60 – 65 %) de hidratos de carbono (Fomento de Nutrición y Salud y INCMNSZ, 2009; Bourges et al., 2004).

**Cuadro 6.** Comparación del aporte energético por porción de 75 g del alimento deshidrato en estudio.

PARÁMETROS	TABLAS*	NMX-F-058-1968	P.C**	PÉREZ (2006)	EN ESTA INVESTIGACIÓN
Proteínas (g)	30.36	40.50	31.02	38.70	35.31 ± 0.06
Grasas (g)	122.18	77.63	83.36	114.08	84.17 ± 0.03
Carbohidratos (g)	192.69	180.00	192.69	176.22	198.78 ± 0.05
Energía (Kcal)	345.23	298.13	307.07	329.00	318.26

\* Pérez *et al* (2008), \*\* P.C (Producto Comercial).

**Cuadro 7.** Comparación con otros alimentos de alto consumo, según la revista del consumidor (2009).

ALIMENTO	Energía (Kcal.)	Proteína (g)	Lípidos (g)	Carbohidratos (g)
Sopa de vasito	304	6.5	12	42.5
Tres tacos de frijoles refritos con chile	250	7.5	4	47.5
Sándwich de jamón con queso manchego	267	14	8	34
Sándwich de jamón con queso americano	253	13	6	36
Malteada de Banano y neem.	319	8.28	9.35	49.7

Sobre el aporte de almidón resistente en el alimento deshidratado en estudio, tomando en cuenta estudios realizados previamente; el almidón de banano probó ser resistente a la hidrólisis por las amilasas digestivas in vivo, probablemente debido a la resistencia intrínseca de los gránulos de almidón del banano verde (Faisant, et al, 1995, Goñi, et, al, 1996 y Pacheco, et, al. 1998), relación amilosa/amilopectina, y las condiciones del procesamiento, el cual fue moderado (a 50 °C) y probablemente se mantuvo la estructura nativa, lo cual permitiría clasificarlo como almidón resistente tipo II.

En conclusión, las sopas deshidratadas de banano verde y hortaliza es baja en grasa y contienen un alto porcentaje de fibra dietética total y almidón resistente, y podrían ser recomendadas como un alimento para regímenes especiales de alimentación. Igualmente se demostró que es posible por un proceso tecnológico sencillo transformar y conservar por periodos de tiempo mayores el banano verde en forma de polvos para sopas con muy baja humedad, y por la hidrólisis lenta del almidón en las sopas se podría diversificar el consumo de esta musácea.

## Bibliografía

- AACC, 2002. Approved methods of the AACC. American Association of Cereal Chemist, St. Paul, MN. 34 p.
- AOAC. 2002. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C., USA. Method 2002.02.
- Aparicio, T. M. A. 2000. Comportamiento fisicoquímico y reológico de los almidones nativos y modificados de yuca, camote y plátano macho. Reporte técnico. CONACYT-SIGOLFO. 23-35 p.

- Aparicio, T. M. A. 2003. Caracterización fisicoquímica de los almidones nativos y modificados de yuca, camote y plátano Valery. Tesis doctoral. Veracruz, México. 2-19 p.
- Aparicio, T. M. A. 2009. Efecto de la lactosa sobre el índice glicémico y digestibilidad de un alimento a base de almidón de plátano Macho y Enano Gigante. Reporte de investigación. Fundación Produce Tabasco, A. C. 5-7 p.
- Bourges, H., Casanueva G., Rosado J, 2004. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para población mexicana. Bases fisiológicas I. Vitaminas y Nutrimentos inorgánicos. México, Ed. Médica Panamericana
- Casanueva, et., al. 1995. Nutriología médica. Editorial panamericana. México. 345 p.
- Faisant, N., Gallant, D. J., Bouchet, B. and Champ, M. 1995. Banana starch breakdown in the human small intestine studied by electron microscopy. Eur. J. Clin. Nutr. 49: 98-104.
- Fomento de nutrición y salud A.C y INCMNZ (Instituto Nacional de Ciencias Medicas y Nutrición Salvador Subirán), 2009, Menú familiar para comer sanamente, México.
- Goñi, I., García-Díaz, L., Mañas, E., and Saura-Calixto, A. 1996. Analysis of resistant starch: a method for foods and foodproducts. Food Chem. 56: 445-449.
- Lara, R., 2010, Optimización del secado por aspersion de almidón de plátano (Musa cavendish). Tesis de Maestría en Ciencias Alimentarias. UJAT. Tabasco, México. 35-41p.
- NMX-F-058-1968. Alimentos. Sopas deshidratadas. Normas mexicanas. Dirección General de Normas. 2-7 p.
- NMX-F-058-1968. Alimentos. Sopas deshidratadas. Normas mexicanas. Dirección General de Normas. 2-7 p.
- NMX-F-083-1986. Alimentos. Determinación de humedad en productos alimenticios. 1-8 p.
- NMX-F-312-1978. Alimentos. Determinación de reductores directos y totales en alimentos. 2-9 p.
- NMX-F-607-2002. Alimentos. Determinación de Cenizas en productos alimenticios. 2-3 p.
- NMX-F-608-2002. Alimentos. Determinación de Proteínas en alimentos. Métodos de prueba. 2 – 7 p.
- NMX-F-615-2004. Alimentos. Determinación de Extracto etéreo (Método Soxhlet) en alimentos. Método de prueba. CANCELA A LA NMX-F-089-S-1978). 3-6 p.
- Noriega. E. 2004. Cuadernos de Nutrición. “El índice glucémico”.Vol.27. No.3, México. 18-19 p.
- Pacheco - Delahaye, E. 2001. Evaluación nutricional de sopas deshidratadas a base de harina de plátano verde. Digestibilidad in vitro del almidón. Acta Científica Venezolana 52:283-291.
- Pacheco, D. E. 2001. Evaluación nutricional de sopas deshidratadas a base de harina de plátano verde, Digestibilidad in vitro del almidón. Acta Científica Venezolana 52, 278–282.

- Pacheco, D. E., Sequera, B. and Herrera, I.1998. Plant starches and oils. Their influence on digestión in rats. *J. Sci. FoodAgric.* 11-16 p.
- Pérez, A., y Palacios, B. 2008. Sistema mexicano de alimentos equivalentes. 3ra. edición. México D.F. 14-36 p.
- Pérez, E. 1997. Caracterizacion of starch isolated from planta in (*Musa pasadisiacanormalis*). *Starch/starke* 49(2):45-49.
- Pérez, S. 2006, Efecto del consumo de una formulación que incluye almidón resistente en la glucemia postprandial de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. México, División Académica de Ciencias Agropecuarias (DACA), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Tesis de Maestría en Ciencias Alimentarias.
- Reyes, A. C. 2000. Caracterización fisicoquímica del almidón extraído de tres clones de plátano. Tesis. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. 2-4 p.
- Vázquez, M. C. 2005. Alimentación y nutrición: Manual teórico-práctico", Ediciones Díaz de Santos. 5-15 p.
- Vuylsteke, A.; B. Hartman; E. Tenkovano.1999. Perspectiva de los mejoradores con respecto a la biotecnología para el mejoramiento de *Musa*. *Informusa. La Revista Internacional sobre banano y plátano* 8(1):1-15.
- Wicks, R.; Trevena, L.; Quine, S. 2006. Experiences of food insecurity among urban soup kitchen consumers: Insights for improving nutrition and well-being. *Journal of the American Dietetic Association*, 12-19 p.

## EVALUACIÓN SENSORIAL DE PANQUE ADICIONADO CON HOJAS DE CHAYA.

Aguilar-Serrano América Nallely<sup>1</sup>, Parra-Pérez Joaquín José<sup>1</sup>, García-Orrí José Joaquín<sup>1</sup> y Jiménez-Vera Román<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Carmen. <sup>2</sup> División Académica Multidisciplinaria, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [joaquin\\_jose71@hotmail.com](mailto:joaquin_jose71@hotmail.com)

### Resumen

Tres formulaciones de panques elaborados con adición de hojas de chaya, 3.33% (Pch1), 9.38 (Pch2) y 14.71% (Pch3) por cada 100 g de mezcla fueron evaluados sensorialmente. La evaluación sensorial fue de tipo afectiva mediante una prueba de aceptación por ordenamiento, evaluando las características de sabor, color, aroma y textura (esponjosidad). Los resultados se analizaron mediante prueba de Friedman ( $p \leq 0.05$ ). Observándose diferencias significativas en la formulación Pch1 con respecto a la Pch3 en las características sensoriales antes mencionadas; mientras que las formulaciones Pch1 y Pch2 no presentaron diferencia significativa. La muestra con 3.33% de adición de hojas de chaya fue la más aceptada en todas las características sensoriales; sin embargo, al no haber diferencia significativa con la formulación de 9.38%, puede incrementarse un % intermedio entre estas 2 formulaciones o hasta un 9% de adición de la hoja a productos de panificación, contribuyendo a la mejora nutricional del pan, y con características de alimento funcional por el incremento en contenido de fibra y el efecto hipoglucemiante que ha sido reportado para la chaya por diversos estudios.

**Palabras claves:** *Cnidocolus aconitifolius*, desnutrición, proteínas no convencionales, alternativa nutricional.

### Introducción.

La desnutrición, aunque es un mal que puede afectar a cualquier persona que no consuma los nutrientes necesarios para desarrollar de manera adecuada sus actividades, esta es especialmente perniciosa en los niños, manifestándose con retraso en el crecimiento (baja talla para la edad) y un peso inferior (bajo peso para la edad). Para el caso de los adultos, sobre todo en las mujeres, se manifiesta a través de la anemia (SEDESOL, 2010). A mediados de los 70's del S. XX, las formas de desnutrición moderada y severa en niños del medio rural mexicano eran de 17.4%; 22 años después se encontraba en 19.3% y 42.7% de desnutrición global (Ávila et al., 1998). En contraste, Castañeda et al., (2010) describieron que poco más del 40% de escolares del medio rural, presentaron problemas nutricionales (37.3% registraron exceso de peso y 4.5% deficiencia proteino-energética). En este sentido, una de las manifestaciones más palpables de la desnutrición crónica es la inseguridad alimentaria y nutricional en que vive la población, debido a la disponibilidad alimentaria insuficiente y/o inestable, capacidad adquisitiva baja, comportamiento alimentario inadecuado y condiciones sanitarias insuficientes (SESAN, 2006). Como alternativa para el combate de la misma, diversos recursos comestibles (flora y fauna) endémicos y regionales pueden ser aprovechados. Centurión et al., (2003) mencionan que estos incluyen,

además de los tradicionales, los que están en pleno proceso de domesticación y los silvestres de sus ecosistemas circundantes; sin embargo, no se le ha dado la debida importancia a una amplia variedad de plantas que pueden contribuir en parte a la solución de la problemática alimentaria de México, fundamentalmente debido al desconocimiento del valor nutricional de las mismas. Entre las diversas especies vegetales aprovechables para la alimentación, se encuentran raíces y tubérculos, frutos, semillas, hojas, tallos, flores e inflorescencias y ante la necesidad de nuevas fuentes de proteínas como de fibra dietética en el campo de la nutrición, diversos investigadores están desarrollando tecnologías para elaborar productos innovadores en busca de proteínas no convencionales y fuentes de fibra (De La Cruz, 2005). Uno de los alimentos vegetales muy nutritivo es la llamada chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. y *Aconitifolius* Breckon), cultivo domesticado en tiempos precolombinos, y que se utiliza hoy en día como alimento en México (Ross-Ibarra et al., 2002). García et al, (2006) reportaron contenidos de proteína cruda del 19,88 % y 38,79 % de fibra dietética en *C. aconitifolius*. Quezada et al, 2007 encontraron que la hoja de chaya puede ser considerada como una buena fuente de minerales a la dieta y una buena alternativa nutricional. Además, la chaya puede funcionar como tratamiento efectivo en la diabetes mellitus (Palos, 2007; Mordi, 2012). Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo, fue evaluar el grado de aceptación de productos de panificación (panque) incorporando a las formulaciones hojas de chaya.

### Metodología

Preparación de las hojas de chaya. Las hojas de chaya se recolectaron en la ciudad de Frontera, Centla, Tabasco; se escaldaron en agua hirviendo durante 2 minutos, se escurrieron y se peso la cantidad correspondiente para cada formulación, licuándolas finamente con leche.

Preparación de la masa. Se elaboraron tres formulaciones para pan con chaya (Pch1, Pch2 y Pch3) empleando las concentraciones de materias primas que se muestra en la tabla 1. En un recipiente refractario hondo se mezcló homogéneamente la harina de trigo cernida, adicionando el licuado de hojas de chaya con leche, yemas de huevo, mantequilla, azúcar y levadura; por separado se batieron las claras de huevo a punto de turrón y se incorporó a la mezcla, esta se dejó reposar por espacio de 30 minutos. La mezcla fue colocada en un molde de metal previamente engrasado con mantequilla y enharinado, horneando a 250 °C x 25 minutos.

**Tabla 1.** Formulación de la mezcla por cada 100g (p/p)

MATERIAS PRIMA	FORMULACIONES		
	Pch1	Pch2	Pch3
Hojas de Chaya %	3.33	9.38	14.71
Huevos %	26.67	25.00	23.53
Mantequilla %	3.33	3.13	2.94
Harina %	36.37	34.38	32.25
Azúcar %	13.33	12.50	11.76
Levadura %	0.67	0.63	0.59

---

Leche %	16.00	15.00	14.12
---------	-------	-------	-------

---

Análisis sensorial. Se realizó una evaluación sensorial de tipo afectiva mediante una prueba de aceptación de ordenamiento por rango para identificar la muestra más aceptable en las características sensoriales de color, sabor, aroma y textura (esponjosidad) entre las 3 formulaciones de pan. Para ello, se empleó un panel no entrenado de 45 estudiantes de la institución relacionada al proyecto, con edades comprendidas entre 19 y 23 años. A los panelistas se les presentaron 20 g de muestra de cada tratamiento, en recipientes debidamente codificados; el orden de presentación de las muestras se balanceó, de tal manera que cada cinco panelistas recibieran las muestras en cada uno de los seis posibles órdenes de presentación. A los panelistas se les solicitó ordenar las muestras de acuerdo a su aceptabilidad (color, sabor, aroma y textura), y evitar clasificar dos muestras en la misma posición, debiendo dar un valor diferente a cada muestra, incluso si les parecía similar. Se asignó un valor de 1 a la muestra más aceptable, un valor de 2 a la muestra que le seguía en grado de aceptabilidad y un valor de 3 a la que tenía la característica sensorial menos aceptable.

Análisis estadístico. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante prueba de Friedman (comparación múltiple de rangos) para verificar las diferencias significativas entre los tratamientos realizados, utilizando el software SPSS v. 20.0

### **Resultados y Discusión**

Se obtuvieron tres diferentes panes tipo “panque”, mismos que en la evaluación sensorial tipo afectiva con prueba de aceptación por ordenamiento mostraron diferencias en las características sensoriales evaluadas.

Con respecto al sabor la formulación Pch1 fue la más aceptable, misma que mostró diferencia significativa con las muestras Pch2 y Pch3; estas últimas no mostraron diferencia significativa entre sí; por lo que presentaron la misma aceptación en cuanto al sabor. Con respecto al color, de igual forma la formulación con menor concentración de chaya (Pch1) fue la más aceptada. En relación al aroma los resultados en la aceptación fueron no mostraron diferencias significativas a los encontrados en el sabor y color. Por otra parte, en cuanto a la textura, aun cuando la muestra Pch1 fue la más aceptable, esta no reveló diferencia significativa en cuanto a la muestra Pch2; sin embargo, estas 2 sí mostraron diferencia con respecto a la formulación Pch3 (Tabla 2). Diversos investigadores han realizado la incorporación de sustratos no convencionales en la elaboración de diferentes productos alimenticios con la finalidad de incrementar el

valor nutrimental, evaluarlo como alimento funcional o nutracéutico (Román y Valencia 2006). En este sentido, Pacheco y Torres (2007) al evaluar mediante pruebas de nivel de agrado encontraron que los panes elaborados a base de trigo, yuca y queso fueron de gran aceptación. Gamboa et al, (2007) encontraron que panquecas elaboradas con 50% de zanahoria y 50% de harina de trigo presentan una alta aceptación en cuanto a los atributos sensoriales: sabor, color, olor y textura; por lo que, la incorporación de la zanahoria en las panquecas es una condición de alta factibilidad para mejorar el valor nutritivo del producto final. Alasino et al, (2008) indicaron que jueces entrenados asignaron mayores puntajes de calidad a los panes con nivel de sustitución de 5%. Mayores porcentajes de harina de arveja producen un efecto negativo sobre el volumen y sobre los atributos sensoriales del pan.

Se concluye que el panque más aceptado fue el que se elaboró con un 3.33% de adición de hojas de chaya; sin embargo, al no haber diferencia significativa con la formulación de 9.38% de chaya, puede incrementarse hasta un 9% de adición de la hoja a productos de panificación o considerando un porcentaje intermedio de adición, contribuyendo a la mejora nutricional del pan, siendo además un producto funcional, por el contenido de fibra y la propiedad hipoglucemiante que presenta la hoja de chaya, efecto que requiere ser estudiado para corroborar en gran medida lo manifestado por diversos autores a través de análisis fisicoquímicos *e in vivo*.

**Tabla 2.** Resultados de aceptación de panes con chaya mediante prueba de ordenamiento.

FORMULACIONES	SABOR	COLOR	AROMA	TEXTURA	ACEPTACIÓN PROMEDIO
Pch1	75 <sup>a</sup>	73 <sup>a</sup>	71 <sup>a</sup>	68 <sup>a</sup>	71.75 <sup>a</sup>
Pch2	88 <sup>ab</sup>	89 <sup>ab</sup>	91 <sup>ab</sup>	89 <sup>a</sup>	89.25 <sup>ab</sup>
Pch3	107 <sup>b</sup>	108 <sup>b</sup>	108 <sup>b</sup>	113 <sup>b</sup>	109 <sup>b</sup>

Letras diferentes en una misma columna indican diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0.05$ ).

### Literatura citada.

- Alasino MC, Andrich OD, Sabbag NG, Costa SC, De la Torre MA y Sánchez HD (2008). Panificación con Harina de Arvejas (*Pisum sativum*) Previamente Sometidas a Inactivación Enzimática. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 58 (4): 397- 401
- Ávila-Curiel A, Shamah-Levy T, Galindo-Gómez C, Rodríguez-Hernández G, y Barragán-Heredia LM (1998). La Desnutrición Infantil en el Medio Rural Mexicano. Salud Pública de México. 40 (2): 150-160
- Castañeda-Castaneira E, Molina-Frechero N y Ortiz-Pérez H (2010). Sobrepeso-obesidad en Escolares en un Área Marginada de la Ciudad de México. Revista Mexicana de Pediatría. 77 (2): 55-58.

- Centurión HD, Cázares CJG, Espinosa MJ., Poot-Matu JE y Mijangos CMA (2003). Aprovechamiento Alimentario de Inflorescencia en la Región Sierra del Estado de Tabasco. *Polibotánica* 15: 89-97.
- De La Cruz Courtois AA (2005). Alternativa de un Alimento no Convencional Propio de la Región. *Revista Salud Pública y Nutrición Edición Especial* 10. [En línea] <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/2005/ee-10-2005/documentos/estudiantesdoc.htm> [Consulta: 26/04/2012].
- Gamboa L, González M, y Hurtado E (2007). Valoración Nutricional y Sensorial de Panquecas Elaboradas a Base de Harina de Trigo (*Triticum aestivum* L.) y Zanahoria (*Daucus carota* L.). *IDESIA* 25 (1): 47-52
- García Danny E., Medina María G., Domínguez Carlos, Baldizán A, Humbría J y Cova L (2006). Evaluación Química de Especies no Leguminosas con Potencial Forrajero en el Estado Trujillo, Venezuela. *Zootecnia Trop.* 24(4): 401-415.
- Mordi JC (2012). Antidiabetic Potential of the Aqueous Leaf Extract of *Cnidocolus aconitifolius* on Streptozotocin (STZ) Induced Diabetes in Wistar Rat Hepatocytes. *Current Research Journal of Biological Science* 4(2): 164-167.
- Palos Suárez GMR (2007). Evaluación de la Actividad Antioxidante de la Chaya (*Cnidocolus chayamansa*) en un Modelo Experimental de Diabetes en Ratas Wistar. Tesis. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada. Instituto Politécnico Nacional. Querétaro, México.
- Quezada Tristán T, Acero Godínez MG, Martínez Villalobos R, López Gutiérrez MA, Valdivia Flores A, y Martínez de Anda A (2007). Evaluación del Contenido de Minerales y Ácido Cianhídrico en Hojas de Chaya (*Cnidocolus chayamansa*) con Tres Niveles de Fertilización Orgánica y Química. *Revista de Salud Pública y Nutrición. Edición Especial No. 12 – 2007* [En línea] <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/2007/ee-12-2007/index.html> [Consulta: 13/03/2012]
- Ross-Ibarra J and Molina-Cruz A (2002). The Ethnobotany of Chaya (*Cnidocolus Aconitifolius* ssp. *Aconitifolius* Breckon): A Nutritious Maya Vegetable. *Economic Botany.* 56 (4): 350–365.
- Román M MO y Valencia G FE (2006). Evaluación de Galletas con Fibra de Cereales como Alimento Funcional. *Vitae, Revista de la Facultad de Química Farmacéutica.* 13 (2): 36-43.
- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) (2010). Diagnóstico Sobre la Población en Condiciones de Pobreza Vulnerable a los Efectos de la Desnutrición. [En línea]. [http://www.sedesol2009.sedesol.gob.mx/archivos/802567/file/Diagnostico\\_Liconsa.pdf](http://www.sedesol2009.sedesol.gob.mx/archivos/802567/file/Diagnostico_Liconsa.pdf) [Consulta: 26/03/2012].
- SESAN (Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional) (2006). Programa Para la Reducción de la Desnutrición Crónica 2006-2016. [En línea]. <http://www.cooperaitalia.org/Gestion%20de%20riesgo/Riesgo%20Alimentario/Estrategia%20Nacional%20Reducc.%20Desn.%20Cronica.pdf>. [Consulta: 26/04/2012].
- Torres E y Pacheco de DE (2007). Evaluación Nutricional, Física y Sensorial de Panes Trigo, Yuca y Queso Llanero. *Revista Chilena de Nutrición.* 34 (2): 1-26.

## EFFECTO DE LA RELACIÓN HARINA/SOLVENTE, BISULFITO DE SODIO Y TIEMPO DE TRATAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE ALMIDÓN DE PLÁTANO CUADRADO (*Musa balbisiana* Colla)

Lázaro de la Torre-Gutiérrez<sup>1</sup>, David Bentacur-Ancona<sup>2</sup>, Héctor Sánchez Sanlúcar<sup>1</sup>. <sup>1</sup>División Académica Multidisciplinaria de los ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán. [papo\\_104@hotmail.com](mailto:papo_104@hotmail.com)

### Resumen

Para la extracción del almidón se utilizó y se modificó la metodología indicada por Bello-Pérez, et al. (2000). El experimento se realizó bajo un diseño factorial 2<sup>3</sup>, con cinco réplicas al tratamiento central, en donde los factores y sus niveles mínimo y máximo, a evaluar fueron: relación harina/solvente (1:5 y 1:10 p/v), concentración de bisulfito de sodio (0.1 y 0.3 %) y tiempo de extracción (30 y 60 min). Los datos reportan una variación en la recuperación del almidón con respecto a la materia prima de 52.4 al 69.6 %. El análisis de varianza de los resultados obtenidos, indicó que con excepción de la interacción relación (soluto/solvente)-concentración, todos los factores principales: relación (soluto/solvente), concentración de bisulfito (%) y tiempo de extracción (min); presentaron influencia significativa ( $P < 0.05$ ) sobre la cantidad de almidón recuperado. También se encontró que procesando la harina con una relación soluto/solvente (1:5), concentración de bisulfito (0.1 %) y el tiempo de extracción (60 min) se obtuvieron los mayores rendimientos de la fracción almidonosa (69.6 %); valor que fue estadísticamente diferente ( $P < 0.05$ ) a los otros tratamientos.

**Palabras clave:** plátano, almidón, extracción, *Musa balbisiana*.

### Introducción

La fuente botánica de la que provienen los almidones determina las características moleculares y funcionales de éstos, cuyo conocimiento resulta relevante desde el punto de vista científico y tecnológico.

Existe un número importante de especies que tienen un alto contenido de almidón y que podrían ser materia prima para su extracción y elaboración de alimentos. Dentro de estas se encuentran algunas frutas como el plátano (*Musa paradisiaca*) y el mango (*Mangifera indica* L), que en estado verde o inmaduro presentan cantidades importantes de este carbohidrato.

En México, este polisacárido funcional es obtenido fundamentalmente del maíz; sin embargo, considerando que este cereal es básico para la alimentación de los mexicanos y aunado a la necesidad del aprovechamiento integral de los recursos existentes en cada región; una alternativa de fuente no convencional de almidón, es el plátano cuadrado (*Musa balbisiana* Colla). Esta fruta ha mostrado ser resistente a las condiciones variadas de temperatura ambientales (15 °C y 35 °C) del estado de Tabasco; se caracteriza por su rápido crecimiento en las zonas tropicales y por ser resistente a enfermedades y plagas. Su uso actual, es como

alimento para animales de traspatio (cerdos y guajolotes) y consumido muy poco por los humanos.

En la literatura se encuentran pocos informes relacionados con el aislamiento de almidón de plátano. Investigaciones recientes han puesto de manifiesto la existencia de un 70 % de almidón en el fruto de plátano (Bello-Pérez et al, 2000).

Por lo anterior, surge la posibilidad de desarrollar y/o modificar métodos de extracción que permitan un mejor aprovechamiento de esta fuente de almidón, para lo cual se pretende establecer las condiciones más adecuadas del proceso de extracción del almidón de plátano cuadrado, lo cual llevaría a proponer sus usos potenciales en la industria alimentaria.

### **Materiales y Métodos**

Se utilizaron frutos inmaduros de plátano cuadrado (*Musa balbisiana* Colla) obtenidos del municipio de Tenosique, de la cosecha del mes de Junio de 2003, con grado de color uno, con respecto a la cáscara (INIBAP, 2001); posteriormente se pelaron y se cortaron en cubos de aproximadamente 1 cm, se secaron al sol durante 24 h, se molió en un molino manual, se tamizó en malla número 80 (0.177 mm de abertura de poro) y se almacenó en botes de plástico con capacidad de 4 kg.

Para el aislamiento del almidón se utilizó una modificación de la metodología indicada por Bello-Pérez, et al.(2000). El experimento se realizó de acuerdo con un diseño factorial 23, con cinco al tratamiento central (Montgomery; 1991), en donde los factores y sus niveles mínimo y máximo, a evaluar fueron: relación harina/solvente (1:5 y 1:10 p/v), concentración de bisulfito de sodio (0.1 y 0.3 %) y tiempo de extracción (30 y 60 min). Se preparó 150 g de harina de plátano con una solución de bisulfito de sodio en una relación peso/volumen de acuerdo a lo indicado por el modelo estadístico y se dejó hidratando con agitación constante a 400 rpm durante 30, 45 y 60 min, según el tratamiento. Pasado este tiempo, la suspensión se tamizó en mallas 80 y 100, para separar el sólido que contiene fibra, del líquido que contiene al almidón. La suspensión se dejó reposar hasta la completa sedimentación del almidón, y por sifoneo se separaron los componentes solubilizados en el sobrenadante. El almidón se lavó tres veces con 300 ml de agua destilada y se centrifugó a 2500 rpm durante 10 min, para recuperarlo. El almidón se seco a 60 °C en una estufa de convección durante 12 h, se peso y molió en un molino manual hasta obtener harina. El rendimiento de extracción se utilizó como variable de respuesta para calificar el experimento y se calculó mediante la siguiente relación.

$$\% \text{ de almidón recuperado} = \frac{\text{peso del almidón (b.s.)}}{\text{peso de la materia prima (b.s.)}} \times 100$$

### **Resultados y discusión**

Los porcentajes de extracción de la fracción almidonosa del plátano cuadrado se muestran en el cuadro 1. Los datos reportan una variación en la recuperación del almidón con respecto a la materia prima de 52.4 al 69.6 %.

**Cuadro 1.** Rendimiento (%) de extracción de la fracción almidonosa de plátano cuadrado.

Tratamiento	Factor A: relación harina/solvente (p/v)	Factor B: concentración de bisulfito de sodio (%)	Factor C: tiempo de tratamiento (min)	Recuperación (%)
1	1:5	0.1	30	53.38 <sup>h</sup>
2	1:10	0.1	30	54.52 <sup>g</sup>
3	1:5	0.3	30	64.25 <sup>cd</sup>
4	1:10	0.3	30	67.41 <sup>†</sup>
5	1:5	0.1	60	69.60 <sup>a</sup>
6	1:10	0.1	60	60.06 <sup>e</sup>
7	1:5	0.3	60	65.51 <sup>b</sup>
8	1:10	0.3	60	65.24 <sup>bc</sup>
9	1:75	0.2	45	64.09 <sup>d</sup>
10	1:75	0.2	45	64.62 <sup>bcd</sup>
11	1:75	0.2	45	64.68 <sup>bcd</sup>
12	1:75	0.2	45	64.66 <sup>bcd</sup>
13	1:75	0.2	45	64.19 <sup>cd</sup>

El análisis de varianza de los resultados obtenidos, indicó que con excepción de la interacción relación (soluto/solvente)-concentración, todas los factores principales: relación (soluto/solvente), concentración de bisulfito (%) y tiempo de extracción (min); presentaron influencia significativa ( $P < 0.05$ ) sobre la cantidad de almidón recuperado. También se encontró que procesando la harina con una relación soluto/solvente (1:5), concentración de bisulfito (0.1 %) y el tiempo de extracción (60 min) se obtuvieron los mayores rendimientos de la fracción almidonosa (69.6 %); valor que fue estadísticamente diferente ( $P < 0.05$ ) a los otros tratamientos. El análisis de regresión señaló que el rendimiento de extracción del almidón de plátano cuadrado puede explicarse mediante un modelo lineal de primer orden, quedando el siguiente modelo matemático:

$$\text{Rendimiento} = 62.46 - 1.8975 A + 1.8975 B + 4.065 C - 0.555 AC - 1.625BC + 2.365 ABC$$

Donde:

A = Relación soluto / solvente.

B = Concentración de bisulfito.

C = Tiempo de extracción.

Con base a la ecuación, se puede indicar que la extracción de almidón se favoreció más con el tiempo de extracción (C) mostrando una tendencia positiva, es decir, se espera que el rendimiento de almidón aumente 4.065 veces con el

incremento del tiempo, seguido por la interacción de los tres factores (ABC), que también tuvo una tendencia positiva. Sin embargo, la relación soluto/solvente tuvo una tendencia negativa, es decir, cuando se incrementa la relación, el rendimiento disminuye.

Por otra parte, los rangos de extracción (53.4-69.6 %) resultaron mayores a los obtenidos por Bello-Pérez, et al.(2002) para plátano criollo con 11.8 % y plátano macho con 43.8 %. Estas diferencias se pueden deber a las modificaciones realizadas a la metodología reportada por el autor señalado anteriormente.

### **Conclusiones**

La relación soluto/solvente, concentración de bisulfito de sodio y tiempo de extracción, presentaron influencia significativa ( $P < 0.05$ ) sobre la cantidad de almidón recuperado.

El tratamiento con una relación de 1:5 soluto/solvente, concentración de bisulfito de sodio de 0.1% y un tiempo de extracción de 60min, es el que presentó mayor rendimiento de extracción (69.8%) de almidón de plátano cuadrado.

### **Referencias**

- Bello-Pérez, L. A.; Sayago, A. S. G.; Villagómez, M. J. y Montiel, S. L. I. (2000). Almidón de plátano y calidad sensorial de dos tipos de galletas. *Agrociencia*, 34:553-560.
- Bello-Pérez, L. A.; Contreras, R.S.M.; Romero, M.J.; Solorza, F.J. y Jiménez, A.A. (2002). Propiedades químicas y funcionales del almidón Modificado de plátano (*Musa paradisiaca* L. VAR. MACHO). *Agrociencia*, 36:169-180.
- Montgomery, D.C. (1999). Diseño y análisis de experimentos. Grupo Editorial Iberoamérica, México. pp: 241-285.
- Milán-Testa, C.E.; Mendez-Montealvo, M.G.; Ottenhof, I. A.; Farhat, L. A. y Bello-Pérez, L.A. (2005). Determination of the molecular and structural characteristics of okenia, mango, and banana starches. *J. Agric. Food Chem*, 53, 495–50.
- Flores-Gorosquera, E.; García-Suárez, F.J.; Flores-Huicochea, E.; Nuñez-Santiago, M.C.; González-Soto, R.A.; Bello-Pérez, L.A. (2004). Rendimiento del proceso de extracción del almidón a partir de frutos de plátano (*Musa paradisiaca*). Estudio en planta piloto. *Acta Cient. Venez.* 55, 86–90.
- FAOSTAT, 2002: Database FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 19, 2.
- INIBAP, 2001. Diversidad de los bananos. Red Internacional para el mejoramiento del banano y el plátano. [En línea]: <[http://www.inibap.org/publications/inibap-factsheets\\_spa/diversidad.pdf](http://www.inibap.org/publications/inibap-factsheets_spa/diversidad.pdf)> [Consulta: 05/07/2002].

## OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE ZAPOTE MAMEY MEDIANTE LA METODOLOGÍA SUPERFICIE DE RESPUESTA

Martínez-Sánchez, C. E<sup>1</sup>., Ochoa-Cruz, C<sup>1</sup>., Herman-Lara, E<sup>1</sup>., Carmona-García, R<sup>1</sup>., Torruco-Uco, J. G<sup>1</sup> y Aguirre-Cruz, Andrés<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Tuxtepec, Oax. México. cems@ittux.edu.mx

<sup>2</sup> Universidad del Papaloapan. Tuxtepec, Oax. México.

### Resumen

En este trabajo se estudió el proceso de extracción de aceite de la semilla de zapote mamey por el método de prensado, con previo tratamiento enzimático evaluando primero el perfil de ácidos grasos y posteriormente el efecto de las variables (temperatura, humedad y tiempo) más importantes del proceso. Para esto se utilizó la metodología de superficie de respuesta (MSR). El efecto de estas variables se analizó mediante un diseño central compuesto rotacional (DCCR). La semilla del zapote mamey, presentó un alto porcentaje de lípidos (94%, en base seca, b.s.), ubicándola como una fuente potencialmente importante para la obtención de grasas y aceites vegetales. De acuerdo con las condiciones experimentales en la MSR se logró una extracción que va desde 80 a 94 g (Rendimiento menor y mayor respectivamente) de aceite por cada 100 g de almendra de semilla de zapote mamey (b.s.). La aplicación del tratamiento enzimático mejoró notablemente el rendimiento de obtención de aceite, comparado con las muestras que no recibieron tratamiento enzimático. El tratamiento que presentó el rendimiento más alto (94.37%) para el proceso de extracción de aceite fue el que se maneja con las siguientes condiciones; 40% de humedad, 45 °C y 10 h.

**Palabras clave:** extracción, aceite, zapote mamey, prensado.

### Introducción

Anualmente en México, alrededor de un 10% de las importaciones agropecuarias y forestales se refieren a semillas y frutos oleaginosos; de ahí la importancia de investigar otras fuentes de grasas y aceites, tales como las llamadas no convencionales, entre ellas destacan las de ciertos microorganismos, plantas, residuos o porciones tradicionalmente no comestibles de frutas, tales como las semillas. El contenido de aceite en la semilla de zapote mamey (*Pouteria sapota*), fluctúa entre 40 y 60% (base húmeda), cuestión que por sí misma le otorga una gran potencialidad como fuente alterna de aceites de origen vegetal, además de ser hasta ahora un residuo del procesamiento industrial y del consumo doméstico (Solís et al., 2004). La importancia de los aceites y grasas como productos de gran valor para la nutrición humana es bien reconocida en el comercio mundial. Las grasas y aceites usados con propósitos comestibles son de origen, ya sea vegetal o animal, sin embargo los aceites de origen vegetal contienen mayor proporción de ácidos grasos insaturados, los cuales son ácidos grasos esenciales requeridos en la dieta alimenticia diaria, siendo esta la principal razón para la búsqueda continua en el área de productos alimenticios preparados a base de aceites vegetales y evitar el consumo de aquellos que contengan grasas de origen animal

(Gustone, 2004). El propósito de este trabajo fue evaluar y conocer las condiciones adecuadas y optimizar el proceso de extracción de aceite a partir de una fuente no-convencional como lo es la semilla de zapote mamey, el cual, tradicionalmente se realiza de manera artesanal por lo que es necesaria la tecnificación del proceso.

### **Materiales y Métodos**

Las semillas fueron colocadas en charolas de aluminio, y secadas a diferentes condiciones de temperatura y tiempo para determinar las condiciones adecuadas para llegar a la humedad óptima de extracción. Posteriormente fueron cortadas en rodajas con un grosor de 1 cm, y se colocaron en un molino de tornillo para ser trituradas, hasta obtener una pasta llamada torta proteica con aceite. El tratamiento enzimático se llevó a cabo adicionándole una mezcla (agua-enzima) en una concentración de 1:1. La enzima utilizada fue pectinase de *Aspergillus aculeatus* (Pectinex 3XL, Sigma-Aldrich). El aceite crudo procedente del prensado, fue centrifugado durante 5 min antes de ser almacenado. La composición química de la semilla de zapote mamey se obtuvo mediante un AQP (AOAC, 1997). El perfil de ácidos grasos se realizó a muestras (100 mg) derivatizadas mediante un CG HP6890. Las muestras se pesaron en un vial de vidrio de 1.5 mL y se adicionaron 800  $\mu$ L de solución cloroformo-metanol 2:1. Se transfirieron 200  $\mu$ L de esta solución a un tubo de ensayo y se les adicionó 1 mL de HCl-metanol 1N, después se colocó el tubo en un baño seco a 80 °C durante 20 min. Se enfrió el tubo y se agregaron 200  $\mu$ L de agua destilada, y se extrajo con hexano, se separaron las fases con pipeta pasteur y se agregó sulfato de sodio anhidro para eliminar el agua centrifugándose a 3000 rpm durante 5 min. Para la cuantificación de CLA se utilizó hexadecano como estándar interno (Martínez et al, 2005). Con el fin de optimizar el proceso de extracción del aceite se realizaron pruebas presuntivas para encontrar las condiciones límites del diseño experimental, con el propósito de seleccionar las mejores condiciones para el proceso de extracción con las variables involucradas (temperatura, tiempo y concentración). Los datos experimentales fueron analizados por MSR usando los valores codificados mediante un programa de análisis estadístico Minitab, versión 16.0 y se generaron gráficas tridimensionales usando el software STATISTICA, versión 6.0. El diseño constó de 20 tratamientos con 6 repeticiones en su punto central y con una distancia simétrica al centro de  $\alpha=1.68$ , (Montgomery, 2004) La variable de respuesta fue el rendimiento de aceite (RA).

### **Resultados**

En la tabla 1 se muestran los intervalos de operación para el análisis del diseño de superficie de respuesta (MSR).

**Tabla 1.** Condiciones límites para el diseño experimental de la extracción de aceite de la semilla de zapote mamey.

<b>Variables Independientes</b>	<b>Intervalos</b>
Humedad	28 – 50 (%)

Temperatura	35 – 55 (°C)
Tiempo	4 – 12 (h)

Los resultados obtenidos del análisis químico proximal de la semilla de sapote mamey se muestran en la tabla 2.

En la tabla 3 muestra los resultados que son el promedio de tres determinaciones que se les realizaron a las muestras de semillas frescas para poder conocer la humedad óptima de extracción.

El perfil de ácidos grasos del aceite crudo con y sin tratamiento (CTE y STE respectivamente) se muestra en la tabla 4. Se obtuvieron 4 principales esteres de ácidos grasos tales como ácido palmítico (C16:0), ácido esteárico (C18:0), ácido oleico (C18:1) y ácido linoleico (C18:2), los cuales forman parte de este aceite en diferentes proporciones.

**Tabla 2.** Análisis químico proximal de la semilla de zapote mamey.

Determinación (% b.s.)	Semilla zapote mamey	Semilla zapote mamey <sup>1</sup>
Humedad.	10.85	-----
Proteína	16.38	16.19
Grasa cruda	57.63	46.00
Fibra cruda	7.18	13.22
Cenizas	3.27	4.16
Carbohidratos	15.54	20.43

<sup>1</sup>Solís, 2004.

Promedio de tres determinaciones

**Tabla 3.** Humedad de la semilla antes del tratamiento enzimático.

Temperatura (°C)	Tiempo (h)	Humedad (%)
85	16	10
75	18	20
60	20	30

El tratamiento que presentó el rendimiento máximo durante el proceso de extracción de aceite fue el operado bajo las siguientes condiciones: 40% de humedad, 10 horas reacción y una temperatura de 45 °C. Ya que bajo estas condiciones se obtuvo el rendimiento más alto (94%) de la extracción de aceite a partir de la materia prima.

## Discusiones

Los resultados encontrados con respecto al perfil de ácidos grasos de esta investigación fueron comparados con los reportados (perfil ácidos grasos) por Solís, (2004) y Avendaño (2011). Los cuales muestran un perfil diferente en

comparación con los encontrados en ésta investigación, esto podría deberse al tipo de variedad de zapote mamey utilizado para el desarrollo de las pruebas. Sin embargo, en todos los casos se observa que el ácido graso que se encuentra en mayor proporción es el oleico seguido del esteárico, lo cual podría ser un patrón característico para el aceite extraído a partir de esta fuente.

**Tabla 4.** Composición de ácidos grasos del aceite de semilla de zapote mamey.

Ácidos Grasos	Aceite sin tratamiento enzimático	Aceite con tratamiento enzimático	Referencia <sup>1</sup>	Referencia <sup>2</sup>
C16:0	10.63	9.22	9.83	9.7
C18:0	24.72	23.97	21.08	20.7
C18:1	51.0	54.09	53.06	60.6
C18:2	13.65	12.72	13.99	9.0

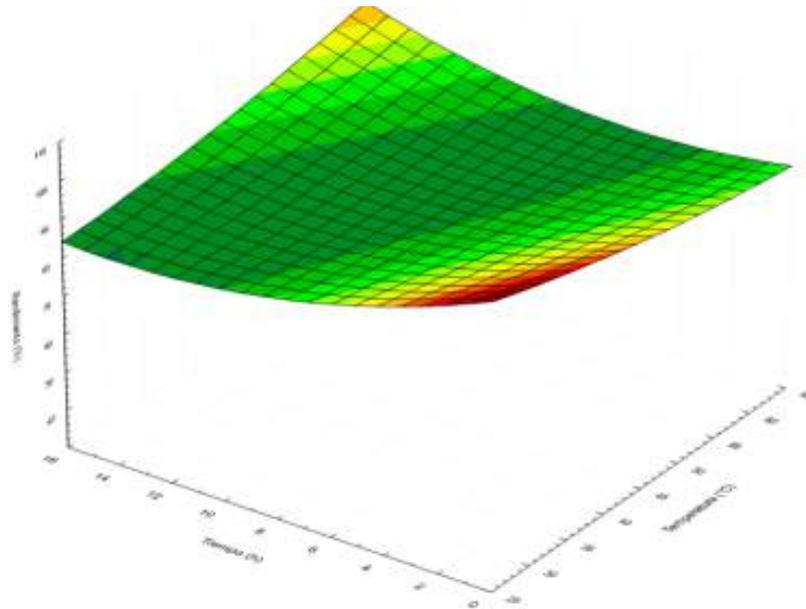
<sup>1</sup>Solís, 2004.

<sup>2</sup>Avendaño, 2011

Promedio de tres determinaciones

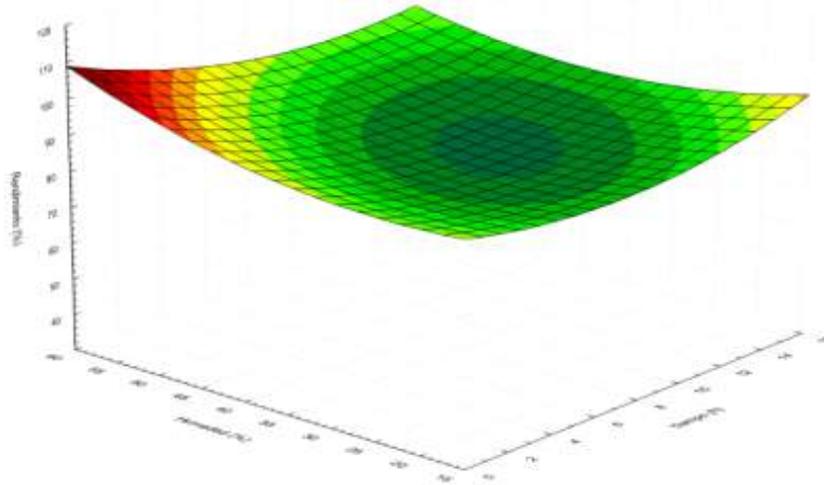
Se determinó el rendimiento de aceite (RA) para cada una de las muestras sometidas a los tratamientos, según el diseño de experimentos propuesto en la MSR. El modelo matemático se desarrolló tomando en cuenta tres variables: humedad, temperatura y tiempo. En las gráficas tridimensionales del MSR (figura 1, 2 y 3) se observó que la mayoría de los puntos óptimos para el proceso de extracción de aceite, caen en un extremo de la superficie de respuesta, los valores experimentales del RA obtenidos para su formulación van desde un 82.38% (valor más bajo) y 94.37% (valor más alto). Porcentajes de extracción de aceite más alto, comparando con los reportados por Concha et al., (2004), en la extracción de aceite de rosa mosqueta, en el cual el rendimiento más alto (74%) se logró bajo las siguientes condiciones: 9 horas de tratamiento enzimático, humedad del 30% y temperatura de 45 °C. En la figura 1 se muestra el efecto del tiempo y temperatura sobre el RA, en donde ambas variables tienen efecto significativo en la respuesta. A medida que aumenta la temperatura (25-60 °C) el RA también incrementa. La respuesta óptima en la combinación de estas dos variables se observa a temperaturas altas (50-60 °C) y tiempos prolongados (14-16 h). El punto óptimo para el proceso de extracción de aceite se encontró a 16 h (tiempo máximo) y 65 °C (temperatura mayor), dando como resultado el rendimiento más alto (94%). Este rendimiento de aceite puede asociarse a una mayor destrucción de las células, generada por la fuerza de cizalla durante el proceso de prensado, la cual se vuelve más evidente con la temperatura y el tiempo de proceso. La figura 2 muestra el efecto de la humedad y tiempo sobre el RA, se identifica claramente que la humedad no siempre tiene efecto positivo, por arriba de 45% de Humedad el RA disminuye. Por el contrario el tiempo, muestra un comportamiento muy diferente, puesto que a medida que avanza en tiempo de reacción (2 a 16 h) el RA también aumenta. Indicando que la humedad es un factor fundamental para el proceso de extracción de aceite. En la figura 3, se presenta el efecto que tiene la humedad y temperatura sobre el RA, este aumento desde un intervalo de

humedad del 15 al 45%, pasando de este intervalo el RA se vuelve negativo (contorno de color rojo). Lo cual indica que humedades por encima del 45% pueden dificultar el proceso de extracción del aceite. Sin embargo para el caso de la temperatura los contornos del incremento del RA van desde un color verde tenue hasta amarillo fuerte y muestran que a medida que la temperaturas aumenta (25 °C - 65 °C) el RA va en aumento.

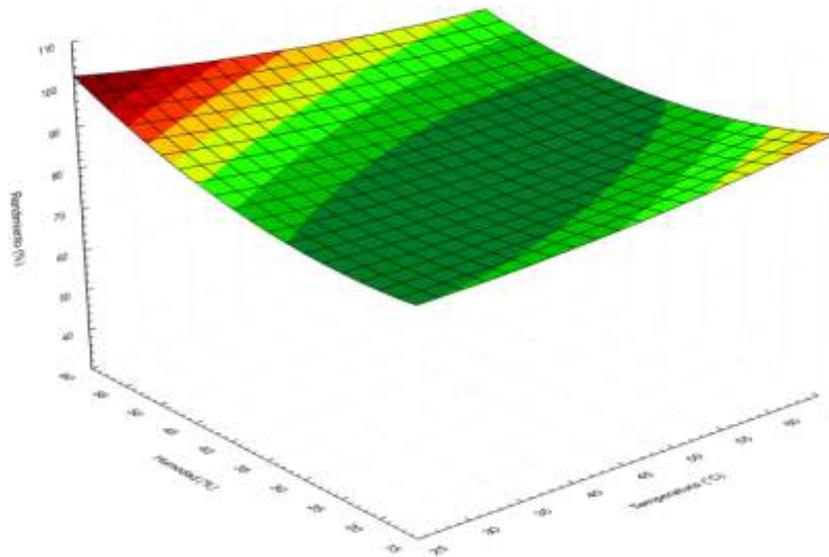


**Figura 1.** Efecto del tiempo y la temperatura sobre el rendimiento de aceite extraído a partir de la semilla de zapote mamey.

El análisis de RSM permitió identificar los puntos óptimos, para el manejo de las variables involucradas (humedad, temperatura y tiempo), con el objetivo de obtener el máximo rendimiento (100%) en el proceso de extracción. El modelo de regresión de superficie de respuesta ajustada a los datos experimentales de rendimiento de aceite, mostró un ajuste del coeficiente de determinación del 90%.



**Figura 2.** Efecto la humedad y el tiempo sobre el rendimiento de aceite extraído a partir de la semilla de zapote mamey.



**Figura 3.** Efecto de la humedad y la temperatura sobre el rendimiento de aceite extraído a partir de la semilla de zapote mamey.

El modelo matemático para predecir el rendimiento de la extracción de aceite de zapote mamey es el siguiente:

$$RA = 111.843 - 0.151472H - 0.533177T - 3.20035t + 0.0135422H^2 - 0.0113295HT - 0.0284943Ht + 0.006111T^2 + 0.0450313Tt + 0.114953t^2$$

Donde H; Humedad; T = temperatura; t = tiempo

El pretratamiento enzimático afectó significativamente el RA, ayudando a obtener porcentajes aceptables (94%) en comparación con los ensayos que no lo

recibieron. La semilla de zapote mamey es una fuente alterna para la obtención de aceite, de la cual, se pueden obtener rendimientos muy competitivos comparados con otras fuentes convencionales, mediante un proceso sencillo y de bajo costo.

### **Literatura citada**

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (1997). Official Methods of Analysis. 17<sup>th</sup> ed. Editor Horwitz, W. Gaithersburg Washington DC. USA. 13-15, 23-23 pp.
- Avendaño-Vásquez, G (2011). Caracterización química y predicción de la cristalización de aceite de semilla de zapote mamey (*Pouteria sapota*) sometido a fraccionamiento. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico de Tuxtepec. 51-60 pp.
- Concha J, Soto C., Chamy R, Zúñiga ME (2004). Enzymatic Pretreatment on Rose-Hip Oil Extraction: Hydrolysis and Pressing Conditions. *JAOCS*. 81(6):549-552 pp.
- Gunstone FD. (2004). *The Chemistry of Oils and Fats*. Blackwell Publishing. CRC Press, Oxford. USA. 288-292 pp.
- Martínez CE, Vinay JC, Brieva R, Hill CG Jr, Garcia HS. (2005). Preparation of mono and diacylglycerols by enzymatic esterification of glycerol with conjugated linoleic acid in hexane. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 125(1):63-75 pp.
- Montgomery DC. (2004) *Design and analysis of experiment*, Wiley Inc, New York, USA. 467-509 pp.
- Shahidi, F. (2005). *Edible Oil and Fat Products: Processing Technologies*. En: *A Primer on Oils Processing Technology, Vol 5*, (Anderson, D.). *Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Sixth Edition*. 1-56 pp.
- Solís JA, Tapia SM, Duran MC (2004). Oil from the zapote mamey almond and analysis of the extraction condition and yields. *Información Tecnológica*. 12(6):23-28 pp.

## APROVECHAMIENTO DE RESIDUO AGROINDUSTRIAL: CÁSCARA DE CACAO PARA LA EXTRACCIÓN DE PECTINAS Y SU APLICACIÓN EN UNA MERMELADA.

Manuel García Ruíz, Rafael Hernández Alvarado, Hermilo Domínguez Martínez, Rocio G. Hernández Nava y María de la Luz Sánchez Mundo  
Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas. E-mail: [industria\\_alimentaria@hotmail.com.mx](mailto:industria_alimentaria@hotmail.com.mx);

### Resumen

La explotación comercial del cacao (*Theobroma cacao*.) genera un volumen de cáscaras que pudiera utilizarse para la producción de pectinas a nivel industrial. Por tal razón, en este trabajo se utilizaron mazorcas maduras provenientes de Cárdenas, Tabasco, México, para la extracción de pectinas de la cáscara de cacao a diferentes condiciones de pH y con una misma temperatura. Para la extracción se usó EDTA al 0,5% a pH 3 y 5 con temperatura de 90°C. Se comparó el comportamiento de la pectina extraída de la cáscara de cacao con una pectina comercial. Con la pectina extraída se elaboró una mermelada de piña y se determinó su aceptabilidad empleando una escala hedónica con 60 jueces no entrenados. Se obtuvo un rendimiento de extracción 4.3% a pH 3 y 9.6% a pH 5 permitiendo preparar una mermelada con un nivel de agrado promedio de “me gusta mucho”. Las pectinas de cáscaras de cacao presentan potencial aplicación en la industria de alimentos, dando un valor agregado a este subproducto. Pero es necesario optimizar los parámetros de extracción para aumentar su rendimiento.

**Palabras clave:** desechos, cacao, pectina, mermelada.

### Introducción

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es uno de los productos agroalimentarios de origen neotropical de mayor penetración en el mercado internacional y sus exportaciones en grano han representado más de 71% de volumen producido, situación derivada del alto valor agregado promocionado por la industria del chocolate y sus derivados. En la explotación cacaotera solo se aprovecha económicamente la semilla, que representa aproximadamente un 10% del peso del fruto fresco. Esta circunstancia se ha traducido en serios problemas ambientales tales como la aparición de olores fétidos y el deterioro del paisaje, así como también problemas de disposición. Los desechos generados están constituidos en su mayoría por la cáscara, que además se considera un foco para la propagación de *Phytophthora spp*, causa principal de pérdidas económicas de la actividad cacaotera (López et al., 1984).

Las cáscaras de cacao se han propuesto como fuente de pectinas a nivel comercial, por su relativo bajo costo. Las pectinas son un grupo de polisacáridos vegetales estructurados básicamente por moléculas de ácido D – galacturónico unidas por enlaces glucosídicos, donde algunos de los carboxilos pueden estar esterificados con metilos o en forma de sal. Las pectinas se usan en la industria alimentaria como gelificantes, espesantes, texturizantes, emulsificantes y

estabilizantes, como sustitutos de grasa en alimentos de bajo aporte calórico y su aplicación más común es en la manufactura de mermeladas y jaleas. Esta multifuncionalidad de la pectina es atribuida a la presencia de regiones polares y apolares dentro de su molécula, lo que permite incorporarla a diferentes sistemas alimenticios (Barazarte et.al., 2008). Las pectinas se usan en combinación con lípidos en la elaboración de películas comestibles de doble capa y emulsionadas en la industria farmacéutica se aprovecha el uso terapéutico de la pectina como constituyente de la fibra dietaria (Thakur et al., 1997). Se han sugerido el uso de las pectinas de cáscara de cacao en conjunto con las gomas para la elaboración de compuestos adhesivos en la industria farmacéutica (López et al., 1984). El objetivo del presente trabajo es realizar la extracción de pectinas a partir de la cascara de cacao a diferentes condiciones de pH y aplicarla en la elaboración de una mermelada, así como evaluar el grado de aceptabilidad del producto elaborado.

### **Materiales y Métodos**

Materia prima. Se utilizaron frutos de cacao maduros procedentes de Cárdenas Tabasco y otorgados de la Sociedad Cacaotera del mismo municipio. La muestra se preparó de acuerdo a Balazarte et al., 2008. Las mazorcas de cacao fueron cortadas transversalmente en dos mitades y se retiraron las semillas de la cáscara. Las cáscaras se cortaron en trozos pequeños, se deshidrataron a 40°C durante 48 h hasta alcanzar un contenido de humedad de aproximadamente 6% y se molieron empleando un molino de maíz manual y el producto final se colocó en envases de vidrio cerrados herméticamente y almacenados a temperatura ambiente para su uso posterior.

Extracción de pectinas. Se extrajo pectina de cáscara de cacao a pHs 3 y 5 a una temperatura de 90°C. Se utilizó el método de Barazarte (2008) modificado: dos porciones de 30 g de cáscara de cacao deshidratada y molida fueron colocadas por separado en vasos de precipitado de 1000 mL y se mezclaron con 800 mL de EDTA al 0.5%. Luego se ajustó el pH con HCl 1.0 N ó NaOH 1.0 N, según el caso y se calentó 60 min en baño de María a la temperatura de trabajo. Se enfrió rápidamente la dispersión hasta temperatura ambiente y se filtró dos veces en tela de liencillo. Los sólidos de cada dispersión fueron unidos y colocados en un vaso de precipitado de 1000 mL, se dispersaron con 600 mL de agua destilada para posteriormente ajustar el pH y repetir el proceso de extracción. Todos los extractos se unificaron y se centrifugaron a 1200 g durante 15 min para separar sólidos en suspensión. El extracto obtenido se mezcló con 1.5 volúmenes de etanol al 95% conteniendo HCl al 1.0%, se reposó por 12 h, se separó el precipitado por centrifugación a 5000 g por 10 min. El precipitado se colocó en una cápsula de vidrio sometándose a secado en una estufa convencional a 40°C hasta peso constante. La pectina extraída se molió hasta obtener un polvo fino.

Evaluación Sensorial. Con la pectina obtenida bajo las diferentes condiciones de pH, se preparó mermelada de piña, la cual fue comparada con su contraparte hecha con pectina comercial de cítricos (Farmacia Paris, México). Para elaborar las mermeladas, se utilizaron 50 ml de agua, 1kg de fruta fresca (piña), 400 gr de azúcar y 2.5 g de pectina. A las 24 horas de su elaboración se realizó el análisis

sensorial, los participantes fueron jueces no entrenados tomando al azar alumnos y personal administrativo del Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas, usando la escala de preferencia. A cada una de las preguntas del cuestionario aplicado se les otorgo un valor numérico (Tabla 1) En la evaluación sensorial se realizó con un total de 60 voluntarios (Pedrero & Pangborn; 1996)

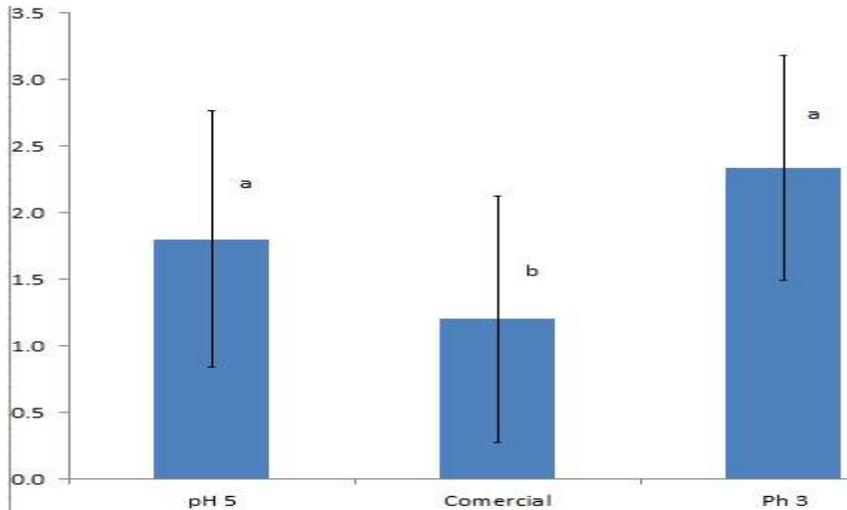
**Tabla 1.** Escala hedónica de siete puntos utilizada en la evaluación sensorial de los totopos.

ESCALA	VALOR NUMÉRICO
Me gusta mucho	3
Me gusta moderadamente	2
Me gusta poco	1
Ni me gusta ni disgusta	0
Me disgusta poco	-1
Me disgusta moderadamente	-2
Me disgusta mucho	-3

Análisis estadístico. La comparación de medias se realizó mediante el análisis de varianza (ANDEVA) seguido de la prueba de Tukey. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software Minitab 16, USA).

### Resultados y Discusión

A partir de las muestras de 60 g de harina de cacao se realizaron extracciones de pectina a pH 3 y pH 5 con un rendimiento de 9.6% y 4.3% respectivamente. Si bien estos rendimientos no son altos, la importancia radica en el aprovechamiento de un producto de desecho con potenciales aplicaciones en la industria alimentaria. La pectina obtenida presentó una coloración oscura a diferencia de la pectina comercial, dicha coloración puede ser causada por los taninos presentes. La Figura 1 muestra los resultados del análisis sensorial, se promediaron los resultados y se analizaron estadísticamente ( $p < 0.05$ ). Los resultados indican que existe diferencia significativa entre las mermeladas obtenidas con pectina de cacao y la comercial, pero no se encontró diferencia significativa entre las dos mermeladas elaboradas con pectina de cacao. La muestra de mermelada con mayor preferencia fue la elaborada con pectina de cacao extraída a pH 3.



\*En los datos con la misma letra no existe diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

**Figura 2.** Resultados del análisis sensorial de mermelada realizada con pectina extraída de cacao a 2 pH's y pectina comercial.

### Conclusiones

A partir de cáscaras de cacao se pueden obtener pectinas con características químicas que podrían ser de interés para uso industrial, sin embargo, es necesario optimizar los parámetros de extracción para aumentar el rendimiento. A pH 3 a una temperatura de 90°C se extrajo la pectina de mejor calidad, con la cual se preparó una mermelada cuyo nivel de agrado fue “me gusta mucho” pero con aspectos mejorables para incrementar su aceptabilidad.

### Literatura citada

- Barazarte, H., Sangronis, E. Unai. E. (2008). La cáscara de cacao (*Theobroma cacao* L.): una posible fuente comercial de pectinas. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol. 58 No.1.
- López AS, Ferreira H, Llamosas A, Romeu A. (1984) Present status of cacao by-products utilization in Brazil. Rev Theobroma. 14(4): 271-291.
- Pedrero, D. and R. Pangborn. (1989). Evaluación Sensorial de los Alimentos. Métodos Analíticos. Editorial Alambra Mexicana. México (1989).
- Thakur BR, Singh RK, Handa AK (1997). Chemistry and uses of pectin A Review. Crit Rev Food Sci Nutr. 37 (1): 47-73.

## COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA DE MIELES TABASQUEÑAS EN RELACIÓN AL CONTENIDO DE COMPUESTOS FENOLICOS, pH, °Brix Y COLOR

Martínez Hernández D.<sup>1</sup>, López Hernández E.<sup>1</sup>, Valadez Villarrea A.<sup>2</sup>, López Naranjo J. I.<sup>1</sup>, Corzo Sosa C.A.<sup>1</sup>. <sup>1</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias. UJAT. Km 25 Carr. VHSA-Teapa.<sup>2</sup> Universidad Tecnológica de Tabasco. [eloisa73@hotmail.com](mailto:eloisa73@hotmail.com)

### Resumen

La miel es el producto alimenticio producido por abejas (*Apis mellifera*), a partir del néctar de las flores. Contiene una amplia gama de constituyentes menores, con propiedades antioxidantes, entre ellos los compuestos fenólicos. El objetivo fue caracterizar mieles tabasqueñas en relación a su contenido de compuestos fenólicos, color, pH y °Bx. Se determinó el contenido de estos compuestos a 16 muestras de miel recolectadas en cuatro municipios del estado de Tabasco, a partir del método de Folin-Ciocalteu expresado como ácido gálico. La determinación del color se efectuó por espectrofotometría en soluciones de miel 50% (w/v) a 675 nm. La mieles se clasificaron de acuerdo a escala Pfund correspondiendo  $\text{mm Pfund} = -38.70 + 371.39 \times \text{Abs}$ . Los fenoles estuvieron en el rango de 85.9117 - 220.8835 mg de ácido gálico /100 g miel. Los valores de pH oscilaron entre 3.18 – 3.64, los °Brix entre 78.0 - 82.0 y el color entre 20.72 - 62.31 mm Pfund. Se concluye que el color obtenido en las mieles fue ámbar extra ligero, los compuestos fenólicos color, pH y °Brix no presentaron diferencia significativa a una  $\alpha = 0.5$  sin embargo se notaron algunas diferencias entre mieles blancas y oscuras las cuales dependen del origen botánico.

**Palabras clave:** miel, fenoles, antioxidantes

### Introducción

La miel se define como un producto alimenticio producido por las abejas melíferas (*Apis mellifera*), a partir del néctar de las flores o de excreciones de insectos succionadores, que las abejas recogen, transforman combinando con sustancias específicas, almacenan y dejan madurar en las celdas de la colmena (Saric et al., 2008).

Dentro de la amplia gama de constituyentes menores que se encuentran en la miel, están los fenoles y polifenoles, los cuales presentan propiedades funcionales; tales como anticancerígenos, antiinflamatorios y antioxidantes. Los compuestos fenólicos retardan la oxidación y retrasan el envejecimiento de otras moléculas inhibiendo la iniciación y/o propagación de las reacciones en cadena de los radicales libres. Son efectivos a bajas concentraciones y el organismo los obtiene principalmente de su dieta, encontrándose en su mayoría en alimentos vegetales y sus derivados, lo cual explica parte de las acciones saludables de frutas, legumbres, hortalizas, cereales, vino, té y miel de abeja (Kaškonienė et al., 2009; Abd et al., 2009).

Por otra parte, la apariencia de un alimento es un factor que define su calidad y es la primera impresión que el consumidor obtiene directamente del alimento. Así mismo, el color en la miel, es uno de los atributos de mayor variabilidad y que

principalmente es determinado por el origen botánico, pero también dependen del tipo de abeja, época de cosecha, origen geográfico, contenido de cenizas, temperatura y tiempo de almacenamiento (González-Miret *et al.*, 2007).

La tonalidad que presentan las mieles van desde blanco o amarillo pálido hasta rojo oscuro o incluso negro. La calidad de la miel, respecto al color se mide a través del método oficial, conocido como escala Pfund, la cual, establece siete grados del color: agua blanca, extra blanca, blanca, extra ligera, ligero ámbar, ámbar y negro ámbar (Negueruela y Perez-Arquillue, 2000).

### **Materiales y Métodos**

Las muestras de miel provenientes de abejas *Apis mellifera*, se obtuvieron de apiarios de los municipios de Tacotalpa, Tenosique, Huimanguillo y Centro, basados en datos del padrón geo-referenciado apícola de SAGARPA 2011, en el periodo de cosecha Febrero-Mayo 2011. Se colocaron en envases translúcidos, etiquetaron y fueron transportadas al Laboratorio de Tecnología de Alimentos del Centro de Investigación de Ciencias Agropecuarias de la UJAT, para su posterior análisis.

El contenido de compuestos fenólicos fue medido de acuerdo a Giorgio *et al.*, 2011, empleándose el reactivo Folin-Ciocalteu, a una absorbancia de 765 nm, se cuantificaron mediante una curva estándar de ácido gálico. El color se determinó por espectrofotometría UV-VIS midiendo la absorbancia de la solución de miel al 50% (w/v) a 675 nm. Las mieles fueron clasificadas de acuerdo a la escala de Pfund convirtiendo el valor de la absorbancia:  $\text{mm Pfund} = -38.70 + 371.39 \times \text{Abs}$ . (Kaskoniene *et al.*, 2009). El pH fue determinado en un pHmetro (Hanna modelo 542278) y los °Brix en un refractómetro Hand 45-82%. Los análisis de cada variable fueron de 3 réplicas.

Se aplicó el muestreo simple aleatorio tomando como base 16 muestras que fueron obtenidas en 4 municipios del estado de Tabasco, considerando la clasificación de 5 subregiones (Córdova, 2009). Los análisis de las muestras fueron para cada una de las variables de interés, compuestos fenólicos, pH, °Brix y color. Los datos fueron analizados por pruebas de comparación de medias de Tukey con un  $\alpha=0.05$  para cada variable dependiente, utilizando el software S.A.S, V.8. 2000.

### **Resultados y discusión**

A continuación se presenta el contenido de color y en las figuras 1, 2, 3 y 4 el contenido de fenoles, color en escala Pfund, °Bx y pH en mieles procedentes de cuatro municipios del estado de Tabasco.

El contenido de fenoles en miel es un parámetro que establece tanto origen del material, como su potencial de actividad biológica. Los compuestos fenólicos, representan un índice de la calidad del producto final. Cuanto mayor sea el porcentaje de estas fracciones, mayor será también la pureza y calidad de la miel.

Muestra	Fenoles	mmPfund	Color en la escala Pfund
---------	---------	---------	--------------------------

1	Tacotalpa	43.74	Ambar Extra Ligero
2	Tacotalpa	20.72	Blanco
3	Tacotalpa	30.39	Blanco
4	Tacotalpa	62.68	Ambar Ligero
5	Tacotalpa	51.54	Ambar Ligero
6	Tacotalpa	54.51	Ambar Ligero
7	Tacotalpa	43.5	Ambar Extra Ligero
8	Tacotalpa	23.32	Blanco
9	Tacotalpa	42.63	Ambar Extra Ligero
10	Tacotalpa	47.09	Ambar Extra Ligero
11	Tacotalpa	62.31	Ambar Ligero
12	Tenosique	50.05	Ambar Extra Ligero
13	Tenosique	46.34	Ambar Extra Ligero
14	Huimanguillo	32.97	Blanco
15	Centro	42.91	Ambar Extra Ligero
16	Centro	125.09	Oscuro

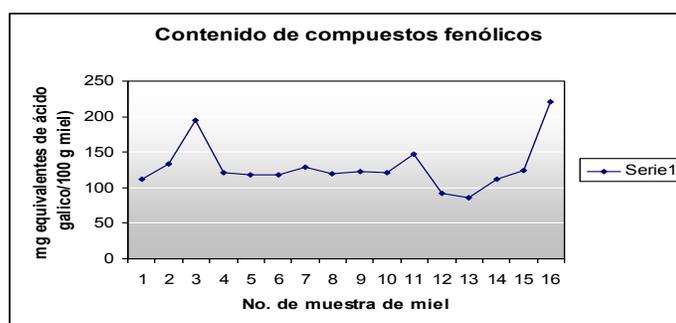


Figura 1. Contenido de compuestos fenólicos en muestras de miel.

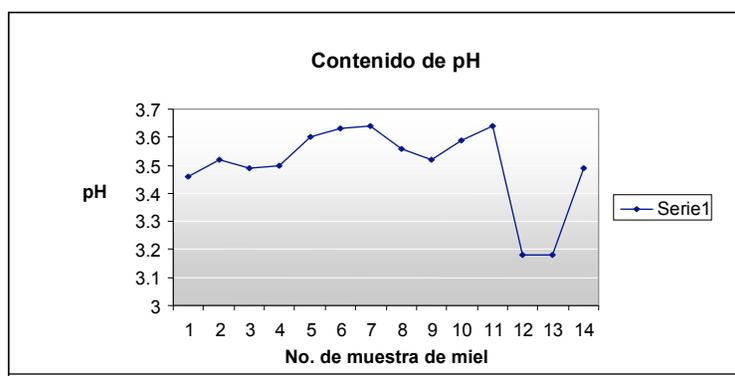
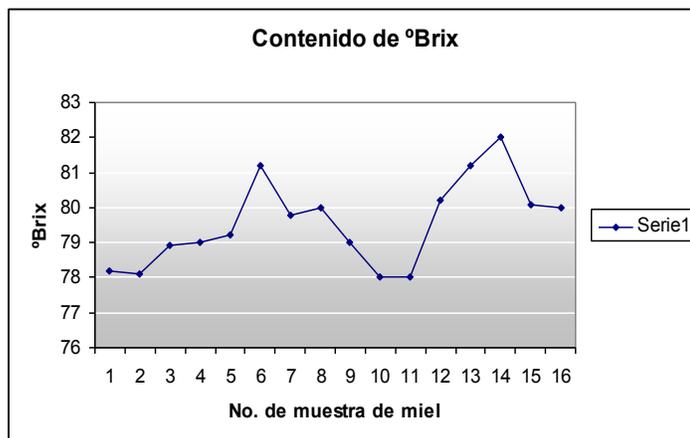
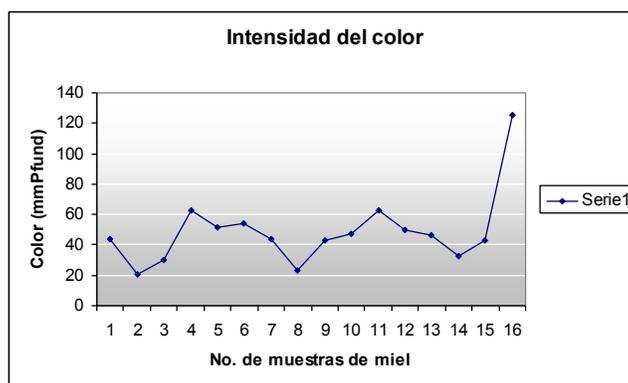


Figura 2. Diagrama de dispersión de las muestras de miel en base al pH.



**Figura 3** Contenido de °Brix en muestras de miel



**Figura 4.** Determinación del color en muestras de miel en base la escala Pfund

En la Figura 1 se observa que el contenido de fenoles en los extractos de miel varía, en un intervalo de 85.91 - 220.88 mg de ácido gálico /100 g miel, encontrando el mayor valor para el municipio de Centro con 220.88 seguido por Tacotalpa con 194.44 mg de ácido gálico/100 g de miel, no obstante en la media, no se encontró diferencia significativa a un  $\alpha = 0.05$ .

En la Figura 2 se observa que el pH varía para cada uno de los diferentes tipos de miel, teniendo para Tacotalpa (subregión de la Sierra) valores que van de 3.46 a 3.64, Centro de 3.43 a 4.53, Huimanguillo 3.49 y Tenosique con 4.18, los valores están acordes a la norma que oscila entre 3.4 y 6.1, dependiendo del origen floral.

En la Figura 3, referente a °Bx, los valores oscilan desde 78 a 82 °Bx, los cuales se encuentran en los rangos establecidos en la normatividad.

La Figura 4 y Cuadro 1, se observa que el color para los cuatro municipios oscila en valores desde 62.68 a 20.72 en escala de PFund, los cuales corresponden a la clasificación de mieles color ámbar extra ligero y blanco.

Únicamente se encontró una muestra del municipio de Centro con un valor de 125.09, correspondiente a oscuro, la cual debe su color al origen botánico, en este caso manglar.

### **Conclusiones**

El contenido de compuestos fenólicos más bajo fue para la zona de los Ríos, en el municipio de Tenosique, con valores que fueron de 85.91-91.27, comparado con la media que estuvo en 129.31 mg de ácido gálico/100 g de miel.

Los valores de pH y °Bx, fueron muy similares en los cuatro municipios, teniendo un promedio para pH de 3.49 y de °Bx 79.55.

Asimismo se encontró en mayor proporción miel color ámbar extra ligero.

### **Literatura citada**

- Abd G. M., Nagendra P. K., Kin K.W., Ismail A. 2009. Flavonoid, herperidine, total phenolic contents and antioxidant activities from citrus species. *African J. Biotech.* 9(3): 326-330.
- Cordova C. 2009. Determinación geográfica y botánica de miel de abeja (*Apis mellifera L.*) del estado de Tabasco, México. Tesis de Maestría Colegio de Posgraduados. Campus Tabasco. Postgrado en Producción Agroalimentaria en el Trópico. 147: 5-8.
- Giorgi A, Madeo M., Johann Baumgartner J. y Giuseppe Carlo L. G., 2011. The relationships between phenolic content, pollen diversity, physicochemical information and radical scavenging activity in honey. *J. Molecules.* 16:3336-347.
- González- Miret M., Dolores H., Fernández- Recamales M., Heredia F. 2005. Multivariate correlation between color and mineral composition of honey and by their botanical origin. *J. Agri. Food Chem.* 53: 2574-2580.
- Kaškonienė V., Maruška A., Kornýšova O., Charczun N., Ligor M. , Buszewski B. 2009. Quantitative and qualitative determination of phenolic compounds in honey. *Chem. Tec. Nr. 3 (52):* 74-80.
- Negueruela A. I. y Pérez-Arquillue C. 2000. Color measurement of rosemary honey in the solid state by reflectance spectroscopy with black background. *J. AOAC Inter.* 83 (3):669-674.
- Saric G., Matkovic D., Hruskar M., Vahcic N. 2008. Characterization and classification of Croatian honey by physicochemical parameters. *Food Technol. Biotechnol.* 46 (4) 355-367

# SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS

## EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 14 LÍNEAS AVANZADAS DE FRIJOL COMÚN COLOR NEGRO (*Phaseolus vulgaris* L.)

Fuentes P, F M.

Centro Universitario de Petén, Universidad San Carlos De Guatemala.

### Resumen

La presente investigación se realizó en la granja experimental del Centro Universitario de Petén (CUDEP / USAC) ubicada en Santa Elena, Flores, Petén, Guatemala durante el período comprendido de noviembre del año 2011 a enero del año 2012; se evaluó la adaptación y rendimiento de 14 líneas avanzadas de frijol común color negro, así como un testigo universal y otro local. Dichos genotipos forman parte del Ensayo Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (ECAR). El experimento se estableció en un diseño bloques al azar con 3 repeticiones. Se realizó análisis de varianza y separación de medias a través de la prueba de diferencias honestamente significativas de Tukey al 95 % de confianza utilizando el programa de Statgraphics plus así también se utilizaron escalas propuestas por el CIAT (1987). Se evaluaron 17 variables: 3 correspondientes a los componentes fenológicos, una al acame, una al carácter de crecimiento, 5 corresponden a los componentes del rendimiento, 3 pertenecen a caracteres de la semilla; se evaluó la incidencia y severidad de las enfermedades mustia hilachosa, mancha angular, alternaría, bacteriosis común y la plaga tortuguilla así también dos variables corresponden al valor agronómico y comercial del grano.

**Palabras clave:** Ensayo, adaptación, rendimiento, líneas avanzadas.

### Introducción

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) realiza actualmente el mejoramiento del frijol en Guatemala; mediante el método por introducción para obtener variedades mejoradas, el cual consiste según Miranda citado por López et al (2001), en introducir a una localidad o región germoplasma desarrollado en otra región; El ICTA realiza evaluación sistemática de materiales importados; siendo la base para la identificación, validación y liberación de un número muy importante de variedades que han contribuido al incremento y la estabilidad de producción de frijol negro en la región de Guatemala. Durante los últimos años, el programa de investigación en frijol de la Escuela Agrícola Panamericana en Honduras, ha servido de base para coordinar los ensayos regionales tales como el Vivero de Adaptación Centroamericano (VIDAC) y el Ensayo Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (ECAR) (Rosas et al, citado por Beaver y Rosas, s.f). Esos ensayos permitirán la evaluación del comportamiento de líneas de frijol dentro de Centro América y el Caribe. Se pretende identificar sitios dentro de Centro América y el Caribe para seleccionar por características específicas tales

como la resistencia a una enfermedad o tolerancia para un factor abiótico como la sequía. (Beaver y Rosas, s.f).

En la presente investigación se evaluaron catorce (14) líneas avanzadas de frijol (5 líneas del ECAR Negro 2010 y 9 líneas del VIDAC Negro 2010), las cuales fueron comparadas con un testigo universal y un testigo local (DOR 390 y Vaina Morada). Actividad que se realizó en la Granja Experimental del Centro Universitario de Petén; teniendo como propósito determinar germoplasmas de frijol común color negro (*Phaseolus vulgaris* L) cuyo rendimiento y adaptabilidad, sean superiores a la variedad local en las condiciones edafo-climáticas del departamento de Petén a fin de brindar alternativas de genotipos con mejor potencial productivo, para los productores de la zona. Los resultados del presente trabajo forman parte del Ensayo Centroamericano de Adaptación y Rendimiento de Frijol Grano Negro 2011; siguiendo la metodología propuesta por el Programa de Investigación en Frijol (PIF) Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano en coordinación con el ICTA de Guatemala.

### **Materiales y Métodos**

Se utilizó el diseño bloques al azar evaluando 16 tratamientos de los cuales 14 son líneas avanzadas (5 líneas del ECAR Negro 2010 y 9 líneas del VIDAC Negro 2010), un testigo universal y un testigo local (DOR 390 y Vaina Morada). Cada tratamiento constó de 3 repeticiones dando un total de 48 parcelas (unidades experimentales).

Unidad experimental:

Parcela Bruta: consistió en parcelas de 5 m de longitud por 2 m de ancho, formando 4 surcos separados entre si a 0.5 m entre surcos; en cuyos surcos se sembró la semilla a una distancia de 0.30 m entre postura (3 semillas cada postura = 200 semillas / parcela); dando un área total de 10 m<sup>2</sup> por unidad experimental o parcela bruta siendo el área total del experimento de 576m<sup>2</sup>.

Unidad de Muestreo: se tomaron los 2 surcos del centro, a los que se les eliminó 0.30 m de cada extremo (dejando una planta en cada extremo) para una parcela útil de 4.4m<sup>2</sup>. Se realizó análisis de varianza y separación de medias a través de la prueba de diferencias honestamente significativas de Tukey al 95 % de confianza utilizando el programa de Statgraphics plus así también se utilizaron escalas del sistema estándar de germoplasma de frijol común propuestas por el CIAT (1987).

### **Resultados**

- Componentes fenológicos: a.) Días a floración: Se encontró diferencia significativa, siendo el germoplasma más precoz en florecer el denominado MEN 2201-64 ML. b.) Acame: El acame no interfirió en la producción, ya que se encontró entre 2 y 16 % de plantas volcadas. c.) Días a madurez fisiológica: Se encontró diferencia significativa, el germoplasma MEN 2201-64 ML alcanzo su madurez fisiológica a los 65.33 días respectivamente, mientras que el germoplasma XRAV 40-4 reporto su madurez fisiológica a los 73 días. d.) Días a la cosecha: Se encontró diferencia significativa entre los materiales, los germoplasmas SJC 730-40, SJC 730-70, MEN 2201-64 ML de 79 días y el SEN 96de 79.66 días fueron los mas precoces.

- Carácter de crecimiento: a.) Hábito de crecimiento: Se encontró un tipo de hábito de crecimiento indeterminado arbustivo (II), 4 genotipos guías cortas (IIa) y 12 guías largas (IIb).

- Componentes de rendimiento: a.) Número de plantas cosechadas: Los resultados del análisis de varianza mostraron que no existen diferencias significativas entre los genotipos, el rango de número de plantas cosechadas estuvo entre las 74,67 y 87 plantas. b.) Número de vainas por planta: Los resultados del análisis de varianza mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas entre los genotipos, el germoplasma local Vaina Morada obtuvo 10.90 vainas / planta, siendo el que presentó el mejor nivel. c.) Número de granos por vaina: Con base al análisis de varianza (ANDEVA) practicado, se encontró diferencia significativas, el germoplasma SJC 730-40 obtuvo 6,33 granos / vaina, siendo el que presentó el mejor nivel. d.) Peso de 100 granos: Los resultados del análisis de varianza mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas, el germoplasma SEN 96 reportó mayor peso estando en un promedio de 23,4867gramos. e.) Rendimiento: Los resultados del análisis de varianza mostraron que no existen diferencias estadísticamente significativas en el cual el testigo local no fue superado estadísticamente por ningún genotipo, este carácter varío en un rango de rendimiento de 579,09 kg/ha y 1059,39 kg/ha.

- Caracteres de la semilla: a.) Brillo de la semilla: Se presentaron dos clases de características siendo estas la opaca con 13 genotipos y brillante con 3 genotipos. b.) Tamaño de la semilla: Todos los genotipos utilizados presentaron características de semilla pequeña. c.) Forma de la semilla: Se obtuvieron quince genotipos con forma ovoide y uno con forma alargada ovoide.

- Evaluación de enfermedades: Todos los materiales presentaron daños de las enfermedades mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* Frank), mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola* Sacc) y alternaria (*Alternaria* spp) a excepción de la bacteriosis común (*Xanthomonas axonopodis*, sin. *Xanthomonas campestris* pv. *Phaseoli* ) que sólo se presentó en algunas líneas; en la mustia hilachosa los resultados obtenidos en severidad demuestran que la mayoría de los germoplasmas estudiados mostraron ser de categoría intermedia mientras que el germoplasma SJC 730-74 presentó mayor tolerancia y en incidencia los mayores índices de daño se observaron en los materiales SEQ 341-55 y SEQ 342-89, en la mancha angular la mayoría respondió de manera tolerante, los germoplasma que presentaron menor severidad de la enfermedad fueron SJC 730-70 y SJC 730-40 mientras que en incidencia los materiales RRH 333-83, SJC 730-40 y SJC 730-70 fueron los que reportaron menos daños. En el caso de la alternaria la mayoría de los germoplasmas estudiados mostraron ser de categoría susceptible, por su parte los que presentaron menor severidad de la enfermedad fueron Vaina Morada, MHN 322-9-63, MHN 322-49 y SEN 96.

En el caso de incidencia se reportaron altos índices de daño en todos los materiales; en el caso de la bacteriosis común la mayoría de los materiales estudiados en grado de severidad mostraron ser de categoría resistente y los mayores índices de incidencia se observó en el material SJC 730-40.

- Evaluación de plagas: Para el caso de los daños al follaje específicamente de la tortuguilla (*Diabrotica* spp) los materiales que presentaron menor severidad fueron los siguientes: MHN 322-49, SJC 730-40, SJC 730-70, SJC 730-74 y SEN 96, mientras que para el caso de incidencia se presentaron altos niveles de daño en todos los germoplasmas.
- Valor agronómico: Los genotipos SEQ 341-108, SEQ 341-55, MHN 322-49 y Vaina Morada, presentaron mejores características fitosanitarias relacionadas con la arquitectura, precocidad y buenas características en cuanto a vigor reproductivo.
- Valor comercial del grano: Con relación al valor comercial del grano el genotipo XRAV 40-4, fue el que presentó mejores características tanto en la forma, color y sanidad.

### Discusión

En términos generales se cumplió con el objetivo de evaluar las líneas avanzadas, sin embargo no se pudo identificar genotipos promisorios en el proceso, dado que las líneas no muestran superioridad en relación a los testigos.

Existen diferencias altamente significativas en relación a los variables días a floración, días a madurez fisiológica y días a la cosecha. Lo que nos indica que fenológicamente al menos un tratamiento es diferente a los demás.

Del total de dieciséis germoplasmas, cuatro presentaron hábito de crecimiento arbustivo indeterminado tipo IIa y doce genotipos arbustivos indeterminado tipo IIb. Existen diferencias altamente significativas en relación a las variables número de vainas por planta, número de granos por vaina y peso de 100 granos lo que indica que al menos un tratamiento es diferente a los demás.

La mayoría de los materiales presentan características deseables de la semilla como color, tamaño y forma uniforme, para ajustarse a las exigencias de los productores y consumidores.

Para el valor agronómico los que presentaron mejor características en cuanto a sanidad, buena arquitectura y buen vigor reproductivo fueron las líneas SEQ 341-108, SEQ 341-55, MHN 322-49 y Vaina Morada. Mientras que para el valor comercial la línea XRAV 40-4 presentó mejor características en cuanto a color, tamaño, uniformidad y estado sanitario.

Las enfermedades Mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* Frank), Mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola* Sacc) y Bacteriosis común (*Xanthomonas axonopodis*, sin. *Xanthomonas campestris* pv. *Phaseoli*) se presentaron en todos los genotipos evaluados sin causar efectos importantes a excepción de la *Alternaria* (*Alternaria* spp) presentándose en algunos germoplasmas en niveles considerables de susceptibilidad.

Con relación a plagas sólo se evaluó la incidencia y severidad de la tortuguilla (*Diabrotica* spp) por ser un insecto que provoca mayor daño en la biomasa del cultivo; observándose presencia en todas las líneas evaluadas pero sin provocar un daño severo.

Someter a evaluaciones rigurosas a todos los materiales en diferentes localidades, épocas y condiciones de cultivo por más de dos ciclos agrícolas, para investigar con certeza el potencial genético y limitaciones de los materiales.

Introducir la línea SJC 730-74 en un programa de mejoramiento, ya que posee la característica de resistencia, principalmente a la Mustia Hilachosa enfermedad que ocasiona grandes pérdidas en los agricultores de la zona.

### Literatura citada

- Beaver, JS y Rosas, JC. (s.f.). Investigación Colaborativa de Frijol en Centroamérica y El Caribe (en línea). Consultado 10 Jun. 2011. Disponible en <http://phaselieu.cesga.es/Beaver.pdf>.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical, CO), 1986. Etapas de Desarrollo de la Planta de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.). Fernando Fernandez de C, Paul Gepts y Marcelino Lopez. (en línea). Consultado 28 Feb. 2011. Disponible en [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNAAV570.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAV570.pdf).
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical, CO), 1987. Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasmas de Frijol. Aart Van Schoonhoven y Marcial A. Pastor-Corrales (comps). (en línea). Consultado 28 Feb. 2011. Disponible en [http://books.google.com.pe/books?id=mpgIE\\_jDedMC&prints](http://books.google.com.pe/books?id=mpgIE_jDedMC&prints).
- Cultivo de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). (s.f.). Consultado 6 Jun del 2011. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/55455254/CULTIVO-DE-FRIJOL>.
- Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) *Leguminosae*. (s.f.). Consultado 18 Junio del 2011. Disponible en: [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec\\_frijol.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf).
- López, E; Cano, O; Villar, B; Cumpiàn, J; Ugalde, FJ; López, VO. 2001. Evaluación de Líneas de Frijol Negro, en Veracruz y Chiapas, México (en línea). Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. 12(002): 129-130. Consultado 17 May. 2011. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=43712201>.
- Monografía del Frijol. (s.f.). Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, MX. (En Línea). Consultado 8 Feb. 2011. Disponible en: <http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/MONOGRAFIA%20FRIJOL%202011.PDF>.
- Ospina, HF; Flor, CA; Debouck, DG e Hidalgo, R. 1984. Morfología de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 9-44 p. (en línea). Consultado 28 Feb. 2011. Disponible en: <http://books.google.com/books?id=AtOLF2NhJogC&pg=PA2&lpg=PA2&dq=morfologia+de+la+planta+de+frijol+CIAT+>.
- Pineda Somarriba, AM y Selva Calero, AR. 2004. Evaluación Adaptativa de 16 Genotipos de Frijol Común Negro (*Phaseolus vulgaris* L.) En Epoca De Postrera, En La Estación Experimental “La Compañía”, Carazo. Trabajo de Diploma. Nicaragua, Universidad Nacional Agraria. 1-17 p. (en línea). Consultado 5 Junio. 2011. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf30p649.pdf>.
- Rivas Morales, JR. 2004. Evaluación de 8 líneas avanzadas de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos localidades de El Progreso, Guatemala.. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 1-34 p.
- Rosas, JC; Castro, A; Flores, E. (2000). Mejoramiento Genético del Frijol Rojo y Negro Mesoamericano Para Centroamérica y el Caribe. (en línea). Red de

- Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. 11(002): 38-40. Consultado 5 Sep. 2011. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/437/43711206.pdf>.
- Solares, AM. 2007. Evaluación de dieciocho materiales genéticos de arroz (*Oryza sativa* L.), en la localidad de Boloczos, San Luis, Petén.. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 31-65 p.
- Suárez Pascua, EC y Solís Rodríguez, EJ. 2006. Caracterización y Evaluación Preliminar de 24 Líneas de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Centro Experimental "La Compañía", Carazo. Trabajo de Diploma. Nicaragua, Universidad Nacional Agraria.1-12 p. (en línea). Consultado 5 May. 2011. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf30s939.pdf>.
- Singh, SP y Voyset, O. (eds.). 1997. Taller de Mejoramiento de Frijol Para el Siglo XXI: Bases Para Una Estrategia Para América Latina (1996, Cali, Colombia). (en línea). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, CO. 540 p. Consultado 5 Sep. 2011. Disponible en [http://books.google.com.gt/books?id=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=taller%20de%20mejoramiento%20de%20frijol%20para%20el%20siglo%20XXI&f=false](http://books.google.com.gt/books?id=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=taller%20de%20mejoramiento%20de%20frijol%20para%20el%20siglo%20XXI&f=false).
- Voyset, O. 2,000. Mejoramiento Genético del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 85-87 p.

## RECURSOS FLORALES UTILIZADOS POR CINCO ESPECIES DE ABEJAS NATIVAS DURANTE LA ÉPOCA DE COSECHA

Barquín, M E E. Centro Universitario de Petén, Universidad de San Carlos de Guatemala.

### Resumen

Se realizó un estudio palinológico para caracterizar la flora apícola que utilizan cinco especies de abejas nativas (*Tetragonisca angustula*, *Frieseomelitta nigra*, *Melipona beecheii*, *Nannotrigona perilampoides* y *Plebeia moureana*) en la cabecera departamental de La Libertad, Petén, Guatemala. Se evaluaron por métodos comparativos los granos de polen depositados en las reservas de miel y polen de las distintas colmenas con los obtenidos de la colección de flora muestreada de enero a mayo del 2012 en un radio de 1 km alrededor del meliponario. Del polen de las 188 especies vegetales colectadas pertenecientes a 59 familias botánicas el 74% (140) se observó en las reservas de las colmenas durante este periodo, las familias que más fueron visitadas son las fabaceae (33 especies) y asteraceae (14 especies). La miel de las cinco especies de abejas procedentes del pecoreo de estas plantas se caracterizó como miel polifloral durante los cinco meses de la época de cosecha. Estas abejas forman parte importante de la ecología del lugar debido a que polinizaron tres cuartas partes de la vegetación presente en la localidad que se mantuvo en floración durante el estudio.

**Palabras clave:** Abejas nativas, polen, recursos florales, melisopalinología.

### Introducción

En Guatemala se han reportado la presencia de al menos 32 especies de abejas nativas, siendo empleada su miel popularmente para el tratamiento de diversas afecciones respiratorias, dermatológicas y gastrointestinales (Enríquez et al., 2005). Debido a la necesidad de alimento que tienen las abejas y la de reproducción de las plantas la relación entre estas es de sobrevivencia (Beismejer 1997). En el bosque tropical la polinización por parte de la fauna especializada en las diferentes especies vegetales es de vital importancia, por lo que el asegurar la polinización del bosque tropical depende de la conservación de: 1) el bosque y 2) la fauna polinizadora (Aguilar, 2001). Hasta la fecha en Guatemala existen muy pocos estudios realizados sobre la biología y ecología de estas abejas; entre los vacíos de información más importantes se encuentra la falta de conocimientos de los recursos vegetales que utilizan para coleccionar polen y néctar; por lo que, el objetivo de esta investigación fue definir mediante el estudio palinológico los recursos florales que son visitados por cinco especies de abejas nativas en la época de cosecha (enero-mayo). Con los resultados obtenidos se aportarán datos sobre sus fuentes de alimento, la importancia que tienen en la ecología de la vegetación local y el potencial en la producción de cultivos de interés comercial.

### Materiales y Métodos

Se recorrió un kilómetro de perímetro alrededor del meliponario en busca de especies vegetales en floración durante el periodo de enero a mayo del 2012. Se colectó las anteras de las flores conservándolas en tubos de ensayo (uno por especie) sumergidas en solución Farmer (700 ml de alcohol etílico al 95% + 300 ml de ácido acético al 90%). Se utilizó el proceso de acetólisis de Erdtman recomendado por (Sánchez, 2011b). Luego de este proceso los granos de polen fueron suspendidos en glicerina al 50%, posteriormente se transfirieron a gel de glicerina sobre un porta objetos, fueron montados en microscopio, observados (40x) y fotografiados; cada muestra fue identificada y almacenada en la colección de polen.

Durante la época de cosecha (enero-mayo) se tomó muestra de miel y polen directamente de la colmena; una por especie a finales de cada mes depositándolas en tubos de ensayo individuales. Para el análisis del polen contenido en las mieles estas fueron calentadas en baño maría a 45°C, luego se diluyeron en agua destilada fría, se centrifugaron durante 5 minutos a 2.000 r.p.m., se decantaron y se colocó una gota de sedimento con pipeta Pasteur estéril sobre un porta objetos, el frotis fue secado con mechero y se añadió una gota de glicerina en gel; se colocó el cubre objetos para luego ser observados en microscopio (40x) y fotografiados.

Para el análisis del polen obtenido de la reserva de polen en la colmena se tomó 1 gr de polen en un tubo de ensayo, se agregó glicerina al 50% (3 ml), se homogenizó y se colocó una gota para hacer un frotis al cual se le agregó glicerina en gel, este fue observado en microscopio (40x) y fotografiado. El montaje de los granos de polen extraídos de la miel fue comparado con el polen encontrado en las especies vegetales para establecer su origen.

Para la caracterización de la miel de cada especie se utilizo el método propuesto por (Sánchez, 2011b).

## Resultados

En *Tetragonisca angustula* se observo la mayor variabilidad de polen de distintas especies vegetales (84); las más importantes durante la época de cosecha para la obtención de néctar y polen fueron *Byrsonima crassifolia*, *Roystonea regia*, *Bucidas buceras*, *Zuelenia guidonea*, *Spondias mombim*, *Pimenta dioica*, *Murraya paniculata* y *Luffa cylindrical*.

*Frieseomelitta nigra* durante la época de cosecha visito 59 especies vegetales siendo las más importantes *Buddleia parviflora*, *Persea americana*, *Vernonia patens*, *Coupeia poliandra*, *Spondias mombin*, *Cocos nucifera*, *Gliricidia sepium*, *Acacia cornígera*, y *Heliconia rostrata*.

*Melipona beecheii* durante la época de cosecha visito 59 especies vegetales siendo las más importantes *Bixa Orellana*, *Cordia alliodora*, *Vernonia patens*, *Coupeia poliandra*, *Pimenta dioica*, *Luffa cylindrical*, *Ipomoea cordatotriloba*, *Bauhinia purpurea*, *Pimenta dioica* y *Enterolobium cyclocarpum*.

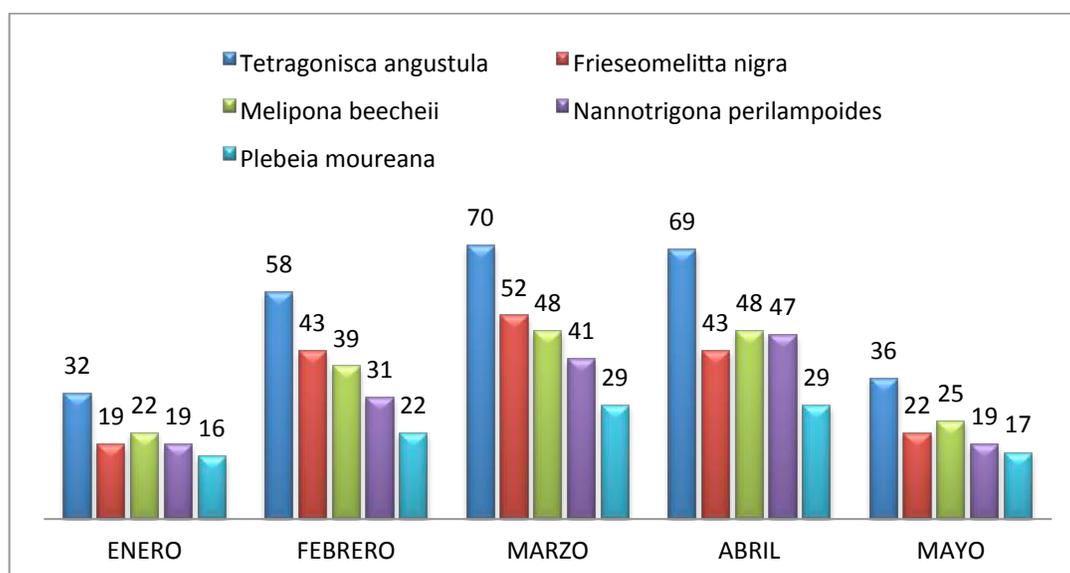
*Nannotrigona perilampoides* durante la época de cosecha visito 50 especies vegetales siendo las más importantes *Ipomoea indica*, *Inga edulis*, *Vernonia*

*patens*, *Spondias mombin*, *Ipomoea cordatotriloba*, *Struthanthus orbicularis*, *Citrullus lanatus* y *Blechnum brownie*.

En *Plebeia moureana* se observó la menor variabilidad de polen de distintas especies vegetales (35); las más importantes durante la época de cosecha para la obtención de néctar y polen fueron *Antigonon leptopus*, *Cordia alliodora*, *Spondias mombin*, *Dyphysa americana*, *Buddleia parviflora*, *Struthanthus orbicularis*, *Spermacoce ocymoides* y *Mangifera indica*.

Utilizando el método propuesto por (Sánchez, 2011b). La miel de las cinco especies de abejas procedentes del pecoreo de estas plantas se caracterizó como miel polifloral durante toda la temporada de cosecha observándose una mayor variabilidad de plantas visitadas los meses de marzo y abril.

Grafica 1. Numero de especies vegetales utilizadas por las abejas nativas en época de cosecha.



Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

La especie de abeja *Tetragonisca angustula* es la mejor adaptada al medio debido a que visitan una mayor cantidad de especies vegetales; de las 188 plantas muestreadas utilizó el 45%. La abeja con menor rango de pecoreo fue la *Plebeia moureana* debido a que solo utilizó el 19% de las especies muestreadas.

Los meses en que se observó mayor variabilidad de especies vegetales en las reservas de miel y polen coincidieron con los meses de mayor floración (marzo y abril) en la época de cosecha.

Debido a la abundancia de recursos florales presentes en el perímetro de vuelo de las 5 especies de abejas nativas; las mieles fueron caracterizadas como poliflorales ya que en ninguna de la muestra se observó polen con presencia >45% basados en el método propuesto por (Sánchez, 2011b).

Estas especies de abejas juegan un papel muy importante en la ecología ya que polinizan el 74% de la vegetación que se encontró en su rango de vuelo durante la época de cosecha; entre las plantas de interés comercial que se beneficiaron con la polinización se encontraron: *Byrsonima crassifolia*, *Morinda citrifolia*, *Mangifera indica*, *Citrus limon*, *Bixa Orellana*, *Psidium guajava*, *Citrus sinensis*, *Anacardium occidentale*, *Crotalaria incana*, *Persea americana*, *Inga edulis*, *Citrus aurantifolia*, *Cofee arabica*, *Averrhoa carambola*, *Musa paradisiaca*, *Citrullus lanatus*, *Pimenta dioica*, *Cocos nucifera*, *Carica papaya*, *Cordia dodecandra*, *Capsicum annuum var. Annuum*, *Inga paterna*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Capsicum chinense*, *Solanum lycopersicum*, *Saccharum officinarum*.

En base a lo anterior, en futuras investigaciones podría ser importante probar la capacidad de polinización de estas y otras abejas nativas en campos de cultivo de interés económico.

### Literatura citada

- Aguilar, I. 2001. El potencial de las abejas sin aguijón (Apidae-Meliponinae) en los Sistemas Agroforestales. (en línea). Heredia, CR. Consultado 11 nov. 2011. Disponible en <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/espanol/document/agrof99/aguilari.htm>
- Ayala, R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera : Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica*. N. 106 pag. 1-123. México.
- Biesmeijer, J.C. 1997. Abejas sin aguijón: Su biología y organización de la colmena. Elinkwijk BV. Utrecht, The Netherlands, 77p.
- De La Cruz, J.R. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala, GT. S.e. 42 p.
- Enríquez, E. & Yurrita, C. *et al.* (a). 2005. Conocimiento tradicional acerca de la biología y manejo de abejas nativas sin aguijón en Chiquimula. *Revista Agricultura*. Año VIII No. 69:27-30.
- Enríquez, E. & Yurrita, C. (b). 2005. Problemática actual y perspectivas de la meliponicultura en Guatemala (en línea). Guatemala, GT. Consultado 05 nov. 2011. Disponible en [http://www.lenap-usac.org/index\\_files/Page960.htm](http://www.lenap-usac.org/index_files/Page960.htm)
- Espinoza, E. 2007. Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión. E.P.S. La Libertad, Petén, GT. Universidad de San Carlos de Guatemala. 920 p.
- Flores, R. 1989. Identificación de granos de polen de algunas familias comunes en el área central de la República de Guatemala. Guatemala, GT. Universidad de San Carlos de Guatemala. 78 p.
- Guzmán, M., *et al.* 2003. Memorias taller sobre Biología, Manejo y Conservación de las abejas nativas sin aguijón. Ecosur, C.I.-México, Universidad Autónoma de Chiapas. Chiapas, MX.
- Lara, M.R. 2000. Suelos, frutales y comunidades. PROSELVA-CUDEP-PROFRUTACONAP. Guatemala. 171 p.

- Martínez, E., *et al.* 1993. Atlas de las plantas y el polen utilizados por las cinco especies principales de abejas productoras de miel en la región del Tacaná, Chiapas, México. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología. México. 105 p.
- Michener, C. 2000. The bees of the World. The John Hopkins University Press. S.I. US. JHU Press. 913 p.
- Montenegro, G. & Gómez, M. 1997. Manual de Trabajos prácticos del curso Anatomía y evolución del cuerpo vegetativo de las plantas verdes. La Habana, CU. S.e. 91 p.
- Nogueira-Neto, P. & Emperatriz, F. *et al.* 1986. Biología e manejo das abelhas sem ferrão. Edición Tecnapias Sao Paulo, Sao Paulo, BR. 54 pp.
- Nogueira-Neto, P. 1997. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Ed. Nogueirapis, Sao Paulo, BR. 445 pp.
- Páez, G. 1998. Determinación del potencial polinífero en colmenas de *Apis mellifera* L. (Hym. Apidae) en la zona de San Gerardo de Chomes, Puntarenas, Costa Rica. Tesis Lic. Heredia, CR. Universidad Nacional. 75 p.
- Quiroz, D. & Palacios, R. 1999. Determinación palinológica de los recursos florales utilizados por *Centris inermis* Friese (Hymenoptera: Apidae) en Chamela, Jalisco, México. Polibotánica No. 10:29-72.
- Sánchez, L. 2001(a) Importancia de la polinización para el ecosistema y para los agroecosistemas. In Tercer Taller Regional de Apicultura y Meliponicultura. (2001, San Salvador, SV). Memoria. PRAM-CINAT, PROMABOS.
- Sánchez, L. 2001(b). Métodos palinológicos. In Tercer Taller Regional de Apicultura y Meliponicultura. (2001, San Salvador, SV). Memoria. PRAM-CINAT, PROMABOS.
- Stephen, E. 1999. Estudio de la Flora apícola presente en la zona de San Gerardo de Chomes, Puntarenas, Costa Rica. Tesis Lic. Heredia, CR. Universidad Nacional. 86 p.
- Telleria, MC. 2001. El polen de las mieles. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy No. 11(62):1-11.
- UESP. S.f. Meliponas: Abejas Nativas. Trad. S Faversoni. (en línea). S.n.t. Consultado 10 oct. 2011. Disponible en [http://www.cedit.misiones.gov.ar/dmdocuments/meliponas\\_caracteristicas\\_generales.pdf](http://www.cedit.misiones.gov.ar/dmdocuments/meliponas_caracteristicas_generales.pdf)
- Umaña, E. *et al.* 2005. Manual de capacitación, Tomo 4: Productos apícolas: diversificación y beneficios para la salud humana. Programa de Publicaciones Universidad Nacional, Heredia, CR. 85 p.
- Velthuis, H. 1997. The biology of stingless bees. Dept. of Ethology and Socioecology. Utrecht University, The Netherlands. 33 p.

**EVALUACIÓN DE CUATRO SUSTRATOS SÓLIDOS EN  
SISTEMA HIDROPÓNICO PARA PRODUCCIÓN DE CHILE HABANERO  
(*Capsicum chinense Jacq*) EN CONDICIONES DE INVERNADERO, EN EL  
MUNICIPIO DE SAN BENITO, DEPARTAMENTO DEL PETÉN, GUATEMALA.**

Julio Nehemías Sánchez

**Resumen**

En Guatemala y especialmente en el departamento de Petén, el cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense Jacq*) se han presentado incrementos, sin embargo este no ha conseguido obtener rendimientos y eficacia por diversos factores, entre los cuales se puede señalar poca capacidad de los suelos para el desarrollo de actividades agrícolas y entre otras. Ante esta problemática es obligatorio evaluar este cultivo bajo otros sistemas de producción, para lo cual se propone una evaluación de cuatro sustratos sólidos en sistema hidropónico para producción de chile habanero en condiciones de invernadero.

La realización hortícola mediante el uso de sistemas hidropónicos, esta tomando incremento debido al gran aumento de ventajas que exhibe. Las causas agrícolas que provocan a adoptar la hidroponía, no son simplemente como mero transitorio del suelo degradado, si no que existe otro tipo de razones, entre las que destacan la eficiencia en el uso de agua y fertilizantes, reducción de labores culturales, producción intensiva sin necesidad de establecer rotaciones de cultivos y altos rendimientos en la producción.

De lo antes expuesto, emana la insuficiencia de encontrar eventos alternativos para la obtención de hortalizas en el departamento de Petén, tanto para el consumo como para la venta y de esta manera favorecer con la seguridad alimentaria del área urbana y rural. Además es un producto agrícola que la mayoría de personas conocen y algunos saben cultivar. Que puede obtenerse en calidad y cantidad en cualquier época del año y que se puede multiplicar con ligero apoyo de financiamiento y promoción por parte de los organismos dedicados al desarrollo rural del Estado y por empresas que comercializan.

En la presente investigación se evaluarán cuatro tipos de sustrato sólido mediante el sistema hidropónico para la producción de chile habanero (*Capsicum chinense Jacq.*) en condiciones de invernadero, la solución nutritiva a utilizar es la propuesta por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), el cual se realizará con un diseño experimental completamente al azar, con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos bajo condiciones ambientales controladas en el Barrio Candelaria, San Benito, Petén.

**Palabras claves:** chile habanero, sustrato, solución nutritiva, hidroponía.

## **Introducción**

La hidroponía o Agricultura sin suelo es una técnica agrícola desconocida por la mayoría de los agricultores de la región, pero es un sistema de cultivo muy antiguo que tiene muchas ventajas, principalmente: el poder cultivar donde los suelos no son aptos para un cultivo determinado, mayor producción por unidad de área, obtención de cultivos más limpios y de mejor calidad.

El cultivo de chile habanero actualmente tiene una gran demanda en los mercados locales como en los regionales, pero su producción tiene grandes limitantes al ser cultivada en áreas de traspatio y solo para el autoconsumo o para venta artesanal. Con este proyecto se pretende publicar los resultados demostrando a la sociedad las ventajas de esta técnica, el beneficio de fortalecer la economía familiar, el generar ingresos y el disminuir los costos de la canasta básica; crear fuentes de trabajo para las familias sin empleo y sin tierras. Así mismo beneficia a la población cuando éste producto esté escaso y de un costo elevado. Demostrar que el impacto del sistema hidropónico para la producción de chile habanero, es una alternativa para la explotación hortícola en el departamento de Petén.

## **Materiales y Métodos**

Preparación de los sustratos

Las proporciones de los distintos tratamientos que se presentan a continuación, son producto de recomendaciones bibliográficas, para la elaboración de cada tratamiento se harán mezclas con los porcentajes que se indican.

Tratamiento 1: Este sustrato se preparará realizando una mezcla del 70% de fibra de coco y 30% de piedra pómez.

Tratamiento 2: Este sustrato se preparará realizando una mezcla del 30% de piedra pómez y 70% de aserrín.

Tratamiento 3: Este sustrato se preparará realizando una mezcla del 60% fibra de coco y 40% de arena de río.

Tratamiento 4: Este sustrato se preparará realizando una mezcla del 40% de carbón orgánico y 60% de aserrín.

Manejo agronómico

Fase de llenado de bolsas de polietileno

Después de que el sustrato haya sido elaborado se procederá a llenar las bolsas cuyas medidas son las siguientes:

- Alto 35cm
- Ancho 33cm
- Con 10 agujeros en la parte inferior para drenaje

Siembra

Este se realizará en forma directa colocando cada pilón a una profundidad de 1 cm y utilizando una bolsa por pilón.

Nutrición

Los riegos con la solución de nutrimentos (solución A y solución B, el volumen que se irrigará en plantación en crecimiento será de 32 L y plantación en producción será de 64 L) deben de hacerse todos los días entre las 7 y 8 de la mañana, a excepción de un día de la semana en que se debe de regar con agua pura y con el doble de la cantidad de agua usual. Lo que se logra con esto es lavar a través del

drenaje, los excesos de sales que se pudieran acumular dentro del sustrato y se evitan los daños que causarían si permanecieran ahí.

## Resultados y discusión

Hipótesis

Ho: Por lo menos todos los tratamientos sean iguales en relación a las variables evaluadas.

Ha: Al menos uno de los tratamientos evaluados sea mejor que los demás.

Resultados de andeva.

Efectos de prueba altura de planta					
Efectos de prueba	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	f calculada	f tabulada
Tratamiento	3	7305.641	2435.21	1.6775	0.2245
Error	12	17420.344	1451.70		
Total	15	24725.984			

Para determinar esta variable se llevo un registro semanal de la altura cada planta en donde se acepta la Ho y se rechaza la Ha al nivel de significancia del 0.05 (95% de confianza), al no encontrar diferencias significativa en el nivel de altura entre las plantas evaluadas.

Efectos de prueba numero de hojas					
Efectos de prueba	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	f calculada	f tabulada
Tratamiento	3	8169.3555	2723.12	101.5073	<.0001
Error	12	321.9219	26.83		
Total	15	8491.2773			

Al presentar resultados de la toma de datos del numero de hojas de cada planta evaluada, se establece la aceptación de la hipótesis Ha y se rechaza la Ho al nivel de significacion del 0.5 (95% de confianza), al encontrarse diferencias significativas en la medida del numero de hojas. Debido a la significativas variables encontradas en el analisis de varianza por parte de los tratamientos, se procedio a realizar la prueba de comparacion de medias usando el comparador de Tukey- Kramer HSD al 5%, según esta prueba se recomienda el tratamiento T3 (60% fibra de coco y 40% de arena de río) ya que es el que alcanza el mayor numero de hojas.

Efectos de prueba numero de fruto					
Efectos de prueba	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	f calculada	f tabulada
Tratamiento	3	3032.1992	1010.73	9.5822	0.0017
Error	12	1265.7656	105.48		
Total	15	4297.9648			

Según esta variable se determino cuando las plantas alcanzaron una gran cantidad de frutos y según el cuadro se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_a$  al nivel de significancia del 0.05 (95% de confianza), al no encontrar diferencias significativas del numero de fruto por planta.

Efectos de prueba peso de fruto					
Efectos de prueba	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	f calculada	f tabulada
Tratamiento	3	104344.52	34781.5	2.8200	0.0840
Error	12	148005.48	12333.8		
Total	15	252349.99			

Al terminar de recolectar el fruto se realizo la toma de datos de cada peso según el tamaño del fruto de cada tratamiento, al realizar el análisis de varianza se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_a$  al nivel de significancia del 0.05 (95% de confianza), al no encontrar mayor diferencias significativas del peso del fruto.

Efectos de prueba largo de raiz					
Efectos de prueba	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	f calculada	f tabulada
Tratamiento	3	959.37500	319.792	148.3092	<.0001
Error	12	25.87500	2.156		
Total	15	985.25000			

Al realizar la toma de datos del largo de raiz en cada planta evaluada, se establece la aprobación de la hipótesis  $H_a$  y se rechaza la  $H_0$  al nivel de significación del 0.5 (95% de confianza), al encontrarse diferencias significativas en la medida del numero de hojas. Debido a la significativas variables encontradas en el analisis de varianza por parte de los tratamientos, donde se realiza la prueba de comparacion de medias usando el comparador de Tukey-Kramer HSD al 5%, según esta prueba se recomienda los tratamientos tales como T3 (60% fibra de coco y 40% de arena de río) y T1 (70% de fibra de coco y 30% de piedra pómez.) ya que son las que alcanzan el mayor largo de raiz.

Efectos de prueba biomasa en base húmeda					
Efectos de prueba	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	f calculada	f tabulada
Tratamiento	3	2073.767	691.26	0.2444	0.8637
Error	12	33944.943	2828.75		
Total	15	36018.709			

Para determinar esta variable se espero que terminara la toma de datos de las variables anteriores ya que la biomasa en base húmeda de cada planta se determino con el peso total de la planta y al realizar el análisis de varianza se determina la aceptación la  $H_0$  y se rechaza la  $H_a$  al nivel de significancia del 0.05 (95% de confianza), al no encontrar diferencias significativa en el nivel de altura entre las plantas evaluadas.

### LITERATURA CITADA

- Ayala, H. y Rivera, M. (2001). Los chiles de Petén. En: Revista Tikalia, Vol.19, No.1. Guatemala. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. p 29-44.
- Castañeda, F. 1997. Manual Técnico De Hidroponía Popular (cultivos sin tierra). Instituto De Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP/OPS).
- Chile habanero hibrido chichen Itzá (en línea). Consultada el 20 de septiembre del 2,011. Disponible en: <http://www.hortalizas.com/aginputs/seeds/semilla.php?region=mex&op=showvariety&crop=Chile%20pico>.
- Desinfección de los sustratos en los cultivos (en línea). Consultado el 9 de junio del 2010. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/desinfencion-del-suelo-en-horticultura.html>
- Gómez. J. 1993. Enfermedades de las hortalizas en cultivos hidropónicos. Curso Superior de Especialización sobre Cultivos sin Suelos. Instituto de Estudios Alménenses y Fundación para la Investigación Agrama en la provincia de Almería.
- Los sustratos en la hidroponía (en línea). Consultado el 5 de abril del 2010. Disponible en: <http://www.drcalderonlabs.com/Hidroponicos/Indice.htm>.
- MAROTO, J. 1986. HORTICULTURA HERBACEA Y ESPECIAL. Ed. Mundi-Prensa 5ta edición. Madrid-España. 590 pp.
- Origen y reseña historia del chile habanero (en línea). Consultado el 22 de marzo del 2010. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Capsicum\\_chinense](http://es.wikipedia.org/wiki/Capsicum_chinense)
- Resh, H.M. 1997. Cultivos hidropónicos. Nueva técnicas de producción. Ed. Mundi Prensa.
- Requerimientos nutricionales del chile (en línea). Consultado el 25 mayo del 2010. Disponib en: <http://www.monografias.com/trabajos/cultivochiles/cultivochiles.shtml>
- Ventajas de la hidroponía (en línea). Consultado el 24 mayo del 2010. Disponible en: <http://hidroponiamexico.galeon.com/>

## EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE COSECHA MECANIZADA DE LA CAÑA DE AZÚCAR CON EL HONGO *Fomes* sp. EUM1

Olivera de la Cruz A.R.<sup>1</sup>, Aranda Ibáñez E. M.<sup>1</sup>, Ramos Juarez J. A.<sup>2</sup>, Mendoza Martínez G. D.<sup>3</sup>, Vargas Villamil I. M.<sup>4</sup> Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco.olivera.alex@colpos.mx

### Resumen

Se midió el efecto de la degradación del compuesto fibroso del residuo de caña mecanizada con la adherencia del hongo de la podredumbre blanca *Fomes EUM1* en las concentraciones (0.1, 0.2 y 0.3 %). En diferentes días de incubación (8, 10, 13). Para mejorar el valor nutritivo de tal residuo de caña mecanizada.

### Introducción

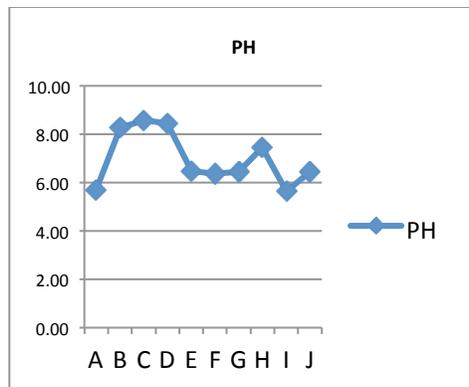
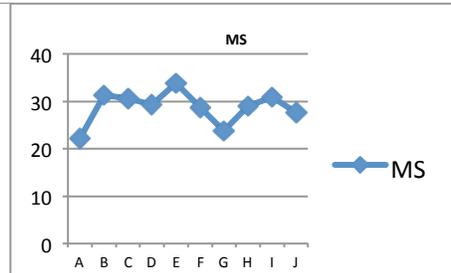
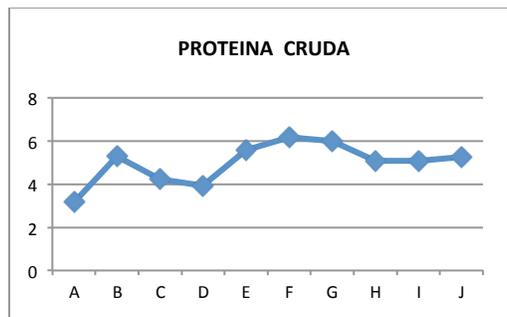
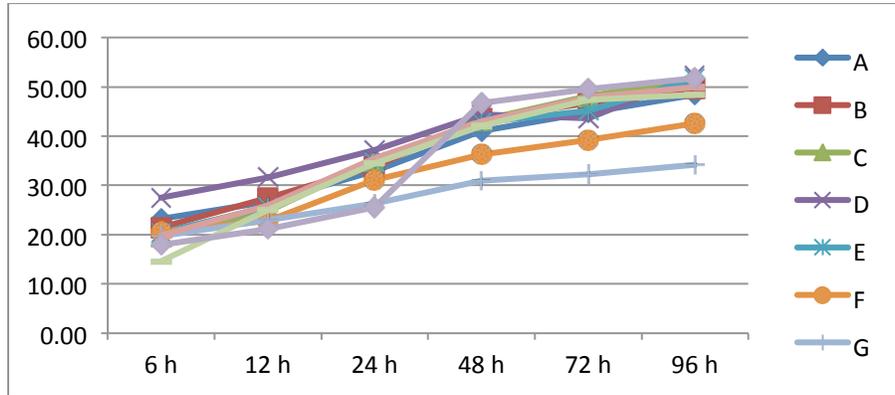
Uno de los problemas fundamentales de la alimentación en los rumiantes en el trópico está limitado durante la época de norte, debido a la baja disponibilidad de los pastos (Aranda 2000). Para evitar variaciones en la producción animal, se han implementado estrategias de suplementación asociado principalmente con la utilización de granos. Sin embargo, el uso de concentrados comerciales no siempre está al alcance de los pequeños productores debido a su alto costo en el mercado, por lo cual es necesario buscar alternativas productivas y económicamente factibles. La caña de azúcar representa una alternativa viable para contrarrestar la escasez de forrajes en temporadas de norte y/o seca. Ya que es considerada como un recurso forrajero con potencial. Por su gran producción de biomasa (cogollo, paja), y carbohidratos solubles que acumula con la edad (Aranda et al.2003 y Martin 2004). Pero presenta deficiencias nutricionales bajo contenido de nitrógeno (N), baja digestibilidad de la fibra, reducido contenido de minerales (Martin 1997 y Aranda 2000). Con el uso de la biotecnología se han desarrollado diferentes alternativas para mejorar la calidad de los forrajes y subproductos agrícolas con la utilización de bacterias, levaduras, hongos y enzimas para reducir los componentes fibrosos e incrementar la digestibilidad de los forrajes de baja calidad. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del tratamiento de los residuos de la caña de azúcar con el hongo *Fomes EUM1* para el mejoramiento del valor nutritivo con fines de alimentación de rumiantes.

### Materiales y Métodos

Los cultivos se realizaron en matraces Erlenmeyer de 500 ml que contenían 105 g. de sustrato seco el cual fue humedecido con agua destilada al 1% de urea como fuente de nitrógeno para el hongo 24 h antes de ser inoculada; mientras que el tratamiento testigo solo fue humedecida. La humedad alcanzada para los tratamientos fue de 77%. Después todos los matraces se esterilizaron en autoclave (121 °C, 15psi, 20min) y posteriormente se inocularon de acuerdo al tratamiento. La incubación se realizo a 35 °C durante los diferentes días de incubación referente al tratamiento.

## Resultados

Degradación de los tratamientos en los tiempos de incubación *in situ*.



Los resultados obtenidos con la inoculación del hongo en las diferentes concentraciones y periodos de incubación muestran ciertos incrementos de % de

degradación, proteína, MS y PH. Se observan disminuciones en las variables antes mencionadas en los tratamientos con mayor concentración del hongo y periodos más largos de incubación.

### **Literatura citada**

- Aranda, I. E. M. 2000. Utilización de la caña de azúcar en la alimentación de rumiantes. Tesis en opción al grado de Dr. Cs. Vet. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 90 p.
- Aranda, I.E. M., Ramos, A. J. & Mendoza M. G. D. 2003. Utilización de la caña de azúcar como suplemento en animales en pastoreo para la producción de carne en el trópico. Investigación en Caña de Azúcar. Folleto de Fundación Produce Tabasco. 13 p.
- Martín, P.C. 2004. La alimentación del ganado con caña de azúcar y sus Subproductos. Ed. EDICA. La Habana, Cuba.
- Ávila, M, H. 2005: Enzimas fibrolíticas de *Pleurotus ostreatus* y su actividad en rastrojo de maíz. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillos. Texcoco. Edo. México.

## DEGRADACIÓN RUMINAL DEL PASTO TANZANIA (*Panicum maximum* L.) EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN CHIAPAS, MÉXICO.

<sup>1</sup>Pérez-Luna E. J., Ku-Vera J. C., García-Ángel M. C., Estrada-Liévano J. M., Albores-Moreno S., Albores-Moreno A. y Castillo Aguilar V. M. Facultad de Ciencias Agronómicas. UNACH. esau\_0115@hotmail.com

### Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo conocer el efecto de la *Leucaena leucocephala* sobre la degradación ruminal de la MS de *Panicum maximum* L. cv Tanzania en diferentes etapas fenológicas, para mejorar su valor nutricional. El experimento se realizó en el Centro Agropecuario de Capacitación y Desarrollo Sustentable ubicado en el municipio de Chiapas de Corzo, Chiapas, México. Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 2×4 donde el factor A fue el sitio experimental (monocultivo y silvopastoril) y el factor B, la edad del pasto (28, 56, 84 y 112 días de rebrote). Para conocer las constantes de degradación ruminal de la MS se empleó la técnica in situ propuesta por Orskov et al. (1980). Se utilizaron cuatro vaquillas (350 ± 5 kg PV) provistas de cánulas ruminales. Los resultados obtenidos para los parámetros de degradación in situ de la MS de *P. maximum* cv. Tanzania en las edades de corte evaluadas en los dos sistemas (monocultivo y silvopastoril), mostraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), para las constantes de degradación potencial, máxima y efectiva (77, 74.8, 62, 64 % para monocultivo y 79, 75.3, 72 y 64 % para el sistema silvopastoril, respectivamente). No obstante, este efecto no se observó para la degradación inicial y tampoco para la tasa de degradación. Con estos resultados, se concluye que el pasto *P. maximum* cv. Tanzania, mejora su degradación ruminal de la MS cuando se encuentra establecido con la *L. leucocephala*.

**Palabras claves:** sistema silvopastoril, monocultivo, degradación y corte.

### Introducción

En los países de climas tropicales y subtropicales, las variaciones estacionales determinan, en gran medida, el volumen y calidad de biomasa disponible en los pastos y forrajes. Esto constituye una limitante para la mayoría de los sistemas de producción ganadera, principalmente durante la época de secas, lo que conlleva a severas deficiencias nutricionales en los animales.

En la región tropical, las gramíneas erectas son por lo general reconocidas por producir y acumular cantidades importantes de biomasa, debido a la eficiencia que estas tienen en la captación de energía solar, para la conversión en energía química y consecuentemente en biomasa. No obstante, el efecto de esta acumulación de biomasa, se refleja en los tejidos, sufriendo cambios de naturaleza anatómica y química, que por ende modifican su estructura; además, de reducir su digestibilidad (Ayala et al., 2000).

En este contexto, se han buscado diversas alternativas para atender esta problemática; una de ellas es partiendo del conocimiento de la existencia de una

gran diversidad de especies arbóreas con excelentes características nutricionales que pueden ser consumidas por los rumiantes como una fuente de nitrógeno complementario. Sin embargo, la mayoría de los productores de esta región utilizan pastos tropicales como dieta base para la alimentación de sus animales, pero no conocen las interacciones que existen entre los forrajes y los árboles con potencial forrajero.

En este contexto, se conoce que la asociación de especies (pasto-árbol), mejora la calidad de la dieta basal de los animales. Sin embargo, es necesario aun evidenciar las ventajas que se tienen, al establecer gramíneas forrajeras en asociación con especies arbustivas y/o arbóreas, particularmente leguminosas, que contribuyan a mejorar la fertilidad del suelo como fijadoras de N atmosférico y por ende, el valor nutritivo del forraje; además, de ser una fuente importante de N complementario para los rumiantes. Con estos antecedentes, se planteó la presente investigación que permitió generar información relacionada al efecto de la *L. leucocephala* sobre la degradación ruminal de la MS de *P. maximum* cv. Tanzania en diferentes etapas fenológicas; que permita proponer algunas recomendaciones técnicas a los productores, para un uso eficiente de los pastos tropicales de reciente introducción en asociación con árboles y/o arbustos con potencial forrajero.

### **Materiales y Métodos**

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con un arreglo factorial 2x4; donde el factor A, fue el sitio experimental (monocultivo y silvopastoril) y el factor B, la edad del pasto (28, 56, 84 y 112 días de rebrote). Se utilizó la técnica del uso de la bolsa de nylon como procedimiento in situ para estimar la degradación ruminal de la MS (Orskov et al., 1980). La estimación de las constantes de degradación ruminal de la MS de *P. maximum* se obtuvieron a través de la ecuación exponencial descrita por Orskov y McDonald (1980) [ $P = a + b(1 - \exp(-ct))$ ]. Se utilizaron cuatro vacas adultas encastadas de *Bos indicus* X *Bos Taurus*; con un peso vivo promedio de  $310 \pm 5$  kg. Se utilizaron bolsas de nylon de 23 x 10.5 cm y 50  $\mu$ m de abertura de poro, cada bolsa fue marcada y pesada individualmente; a la cual se le incluyó 7 g de muestra previamente molida con un tamaño de partícula de 3 mm. Fueron introducidas al rumen de cada vaca 48 bolsas de nylon dentro de una bolsa de corsetería de 20 x 50 cm, utilizando una plomada para que las bolsas permanecieran en el saco ventral del rumen; los tiempos de incubación fueron de 0, 12, 24, 36, 48, 72 y 96 h, respectivamente; al término de cada periodo de incubación, las bolsas fueron retiradas del rumen e introducidas a un recipiente con agua y hielo, para frenar la actividad bacteriana, posteriormente fueron lavadas con agua de la llave, se dejaron escurrir y se introdujeron a una estufa de secado a una temperatura de 60°C durante 48 h. Después de haber transcurrido las primeras 24 h de secado, las bolsas fueron retiradas de la estufa para deshacer manualmente los grumos formados y después se volvieron a introducir a la estufa para las 24 h faltantes.

Los porcentajes de degradación ruminal de la MS se calcularon mediante la siguiente expresión:

$$\% \text{ degradabilidad} = \frac{\text{cantidad inicial (g)} - \text{cantidad residual (g)}}{\text{cantidad inicial (g)}} * 100$$

Los datos fueron analizados a través de la instrucción PROC ANOVA del paquete estadístico SAS (1985).

## Resultados

### Constantes de degradación ruminal de *P. maximum* cv. Tanzania en dos sistemas (monocultivo vs silvopastoreo) durante la época de lluvias

Al realizar el análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey, ( $P < 0.05$ ) para las constantes de degradación *in situ* de la MS de *P. maximum* cv. Tanzania en las diferentes edades en ambos sistemas (monocultivo y silvopastoril), se observó que existieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre sistemas y edades, para las constantes de degradación potencial, máxima y efectiva; no obstante, este efecto no fue observado para la degradación inicial y tampoco para la tasa de degradación (c) en ambos sistemas (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Parámetros de degradabilidad *in situ* de la MS del pasto *P. maximum* cv. Tanzania en diferentes frecuencias de corte en monocultivo y silvopastoril.

Tratam.	Monocultivo					Silvopastoril				
	Degradabilidad %					Degradabilidad %				
	A	a+b	B	c	(P)	a	a+b	B	c	(P)
					K=0.04					K=0.04
T1	15.5 <sup>a</sup>	83.3 <sup>ab</sup>	67.7 <sup>a</sup>	0.03 <sup>a</sup>	42.05 <sup>abc</sup>	16.7 <sup>a</sup>	87.9 <sup>a</sup>	71.05 <sup>a</sup>	0.03 <sup>a</sup>	44.42 <sup>a</sup>
T2	16.6 <sup>a</sup>	77.3 <sup>abc</sup>	60.7 <sup>a</sup>	0.03 <sup>a</sup>	44.51 <sup>a</sup>	20.2 <sup>a</sup>	86.9 <sup>a</sup>	66.7 <sup>a</sup>	0.03 <sup>a</sup>	43.24 <sup>ab</sup>
T3	14.9 <sup>a</sup>	77.6 <sup>abc</sup>	62.7 <sup>a</sup>	0.03 <sup>a</sup>	42.5 <sup>abc</sup>	21.4 <sup>a</sup>	61.5 <sup>c</sup>	40.2 <sup>b</sup>	0.03 <sup>a</sup>	37.81 <sup>bcd</sup>
T4	17.5 <sup>a</sup>	74.1 <sup>abc</sup>	56.5 <sup>ab</sup>	0.02 <sup>a</sup>	36.70 <sup>dc</sup>	13.8 <sup>a</sup>	69.4 <sup>bc</sup>	55.6 <sup>ab</sup>	0.03 <sup>a</sup>	35.3 <sup>d</sup>

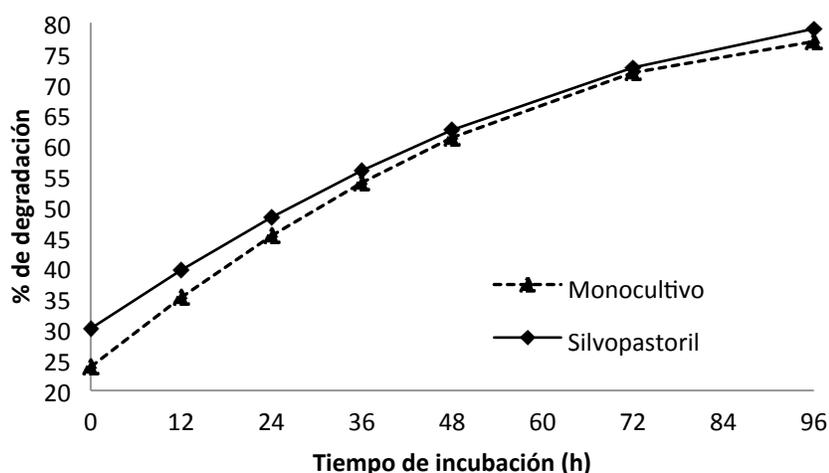
Medias con distintas letras en la misma columna difieren significativamente ( $P < 0.05$ ). a= degradabilidad inicial (%), b = degradabilidad máxima (%), c = tasa de degradación ( $\%h^{-1}$ ), a+b = degradabilidad potencial (%), de (P) K= degradabilidad efectiva (%).

El análisis comparativo entre ambos sistemas (monocultivo vs silvopastoreo), mostraron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ), encontrando los mejores resultados de degradación potencial en los tratamientos del sistema silvopastoril (T1=87.9 y T2= 86.9 %), en comparación al monocultivo (T1=83.3 y T2=77.3 %). Este efecto, probablemente fue causado por la fijación biológica del nitrógeno atmosférico a través de la leguminosa; por medio de las bacterias *Rhizobium leguminosarum*; lo que se traduce en un incremento en el contenido de proteína cruda del pasto (13 %) y por ende, una mayor producción y calidad del forraje.

### Patrón de degradabilidad ruminal de *Panicum maximum* L. cv. Tanzania en diferentes frecuencias de corte en dos sistemas (monocultivo y silvopastoril) durante la época de lluvias.

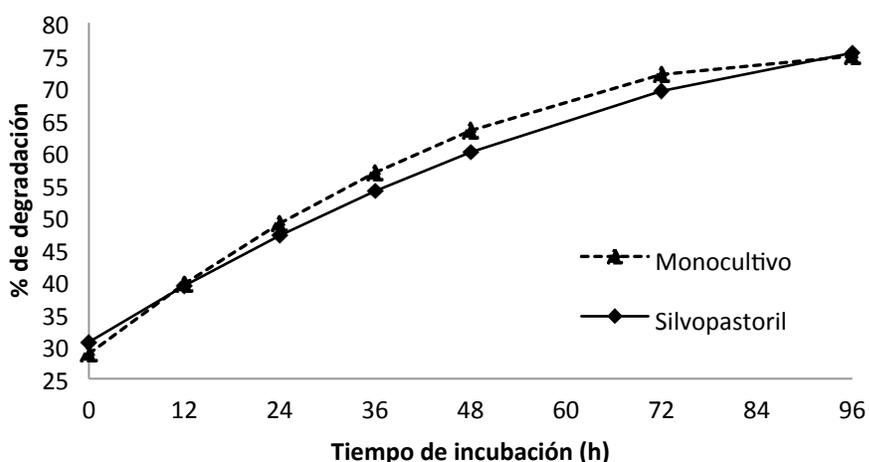
La Figura 1 muestra las curvas de degradación ruminal de la MS del pasto *P. maximum* cv. Tanzania, establecido en dos sistemas (monocultivo vs

silvopastoreo), los resultados muestran que existieron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) entre los sistemas. La mayor desaparición ruminal de la MS de *P. maximum* se presentó a las 96 h de permanencia en el rumen, siendo mayor el porcentaje de desaparición ruminal de la MS en el sistema silvopastoril (78.9 %), en comparación del monocultivo (76.9 %).



**Figura 1.** Degradabilidad ruminal de la MS de *P. máximo* L. cv Tanzania a los 28 días de edad, durante la temporada de lluvias en Chiapa de Corzo, Chiapas, Mexico.

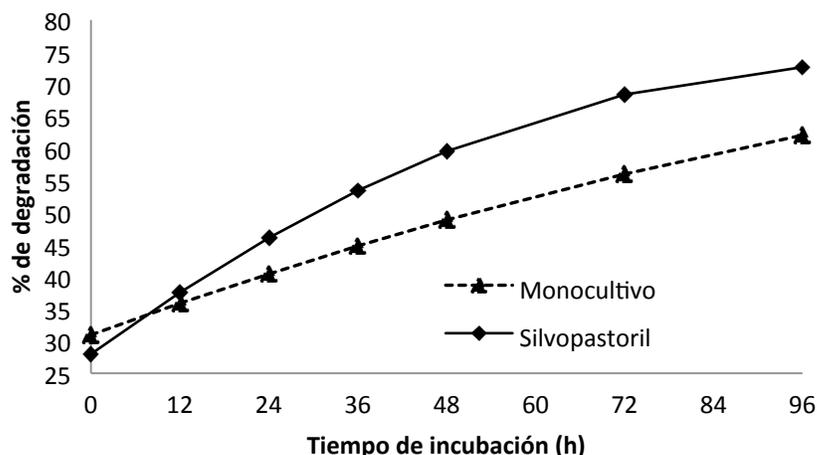
No obstante, este comportamiento no se mantuvo cuando el pasto presentaba una edad de 56 días, aun cuando no existieron diferencias significativas ( $P>0.05$ ), se observó un ligero incremento en la degradación ruminal de la MS de *P. maximum* cv. Tanzania en el sistema silvopastoril a las 96 h de incubación (Figura 2).



**Figura 2.** Degradabilidad ruminal de la MS de *Panicum máximo* L. cv Tanzania a los 56 días de edad, durante la temporada de lluvias en Chiapa de Corzo Chiapas, México.

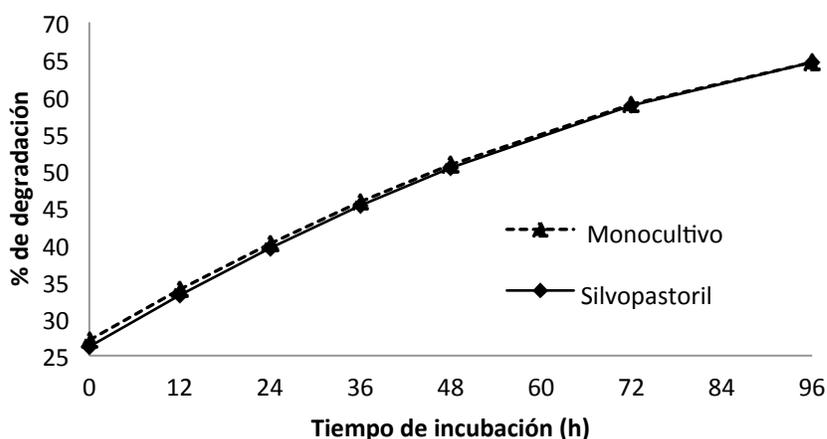
Los dos sistemas (monocultivo y silvopastoril), mostraron diferencias estadísticas significativas ( $P< 0.05$ ) a las 96 h de incubación, cuando el pasto tenía una edad

de 84 días (figura 3), donde los mejores resultados se observaron en el sistema silvopastoril (72.6 %), en comparación con el de monocultivo (62.0 %).



**Figura 3.** Figura 3. Degradación ruminal de la MS de *P. maximum* L. cv Tanzania a los 84 días de edad, durante la temporada de lluvias en Chiapa de Corzo Chiapas. México.

En la Figura 4 se presenta la degradación ruminal de la MS de *P. maximum* a una edad de 112 días, donde se puede observar que a las 96 h de incubación, el pasto no mostró diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ) en los dos sistemas evaluados; el porcentaje de desaparición de la MS en el rumen de los animales, disminuyó a medida que el pasto tuvo una mayor edad; respuesta debida al incremento de los carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosa y lignina), la cual se acentúa con la madurez del pasto.



**Figura 4.** Degradación ruminal de la MS de *P. maximum* L. cv Tanzania a los 112 días de edad, durante la temporada de lluvias en Chiapa de Corzo Chiapas. México.

## Discusión

Ku *et al.* (1999) y Ramírez *et al.* (2001) subrayan que al evaluar árboles y arbustos para la producción animal en el trópico mexicano; particularmente al evaluar el valor nutricional y la degradabilidad ruminal de la MS del zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*) y nueve zacates nativos del norte del estado de México, encontraron una menor degradabilidad ruminal de la MS en gramíneas tropicales de mediana a baja calidad, este efecto se atribuye a los altos contenidos de paredes celulares de la planta.

Al respecto, Kamande (2006) señala que la ingesta de las diferentes especies de gramíneas y leguminosas, así como su estado vegetativo, condicionan su degradabilidad, el consumo voluntario de la MS y su tasa de pasaje ruminal.

La degradabilidad ruminal (cuadro 1) de *P. maximum* cv. Tanzania, fue similar a lo observado por Pulido y Leavep (2000); al respecto, Verdecía *et al.* (2008) señalan que al estudiar el rendimiento y componentes del valor nutritivo de *Panicum maximum* cv. Tanzania, la digestibilidad aparente de la MS disminuye cuando el pasto se encuentra a mayor edad.

Los resultados de la presente investigación son similares a los encontrados por Mahecha *et al.* (1998), estos autores concluyen que la asociación del pasto Estrella de Africa (*Cynodon plectostachium*) con leguminosas arbustivas (*Leucaena leucocephala*) y/o arbóreas como el Algarrobo (*Prosopis juliflora*), representa una mejora de las condiciones del suelo, lo que se traduce en una mayor producción y calidad de forraje.

Razz *et al.* (2004) mencionan que al evaluar la cinética de degradabilidad *in situ* de la *Leucaena leucocephala* y *Panicum máximo*, obtuvieron resultados en las constantes de degradabilidad que difieren a los aquí obtenidos ( $a = 15.04$ ,  $a+b = 73.72$  %,  $b = 58.78$  %,  $c = 0.0389$  %/h,  $(P) k = 42.56$  %).

Para el caso del patrón de degradabilidad potencial, existieron diferencias significativas a los 28 días de rebrote a las 96 h de incubación en el rumen (87 %), parámetros similares a lo reportado por Razz *et al.* (2004) quienes al evaluar la cinética de degradabilidad *in situ* de *Leucaena leucocephala* Lam de Wit. y *Panicum máximo* L., observaron una mayor degradabilidad a las 96 h de incubación (73 %), estos resultados se encuentran por debajo de los aquí encontrados (75 %). Estos resultados están muy relacionados con los reportados por Cherney *et al.* (1997) en estudios realizados con diferentes especies tropicales, tales como Medicago sativa, *Panicum máximo* L. y *Cynodon dactylon* L.

Existen estudios sobre otras especies de menor importancia en los pastizales, que presentan una buena degradabilidad ruminal de la MS en distintos momentos, sobre todo cuando las especies invernales reducen su crecimiento durante el verano (Estelrich y Cano, 2006). Slanac *et al.* (2006) observaron que al incubar al rumen dos especies de pastizales naturales (*Paspalum notatum* y *Sorghastrum agrostoides*), el porcentaje de desaparición de la MS, disminuye a medida que se incrementa la edad de la planta, respuesta debido a la lignificación de las paredes celulares, la cual se acentúa con la madurez del pastizal.

Los valores encontrados en la presente investigación son demuestran que la *Leucaena leucocephala* mejora la degradabilidad del pasto a los 28 días de

rebrote, observándose una mayor degradabilidad inicial, potencial y máxima (16.78, 87.92 y 71.05 % respectivamente), con una tasa de degradabilidad de 0.0269 %/h y una P (k) de 44.42 %; además, de una mejora significativa en el potencial de degradabilidad (78.9 %) a las 96 h de incubación en el rumen, indicando que esta edad es la óptima para su aprovechamiento. Sin embargo, además, de mejorar la degradabilidad de la MS del pasto, interviene directamente en la mejorar del suelo y contribuye a mitigar los efectos del cambio climático.

### Literatura citada

- Ayala, A. & Basulto, J.A. 2000. El potencial silvopastoril del ramón (*Brosimum alicastrum* Swats). IV Taller Internacional Silvopastoril “Los árboles y arbustos en la ganadería tropical.” Estación experimental de pastos y forrajes “Indio Hatuey”. Memorias. p. 5
- Estelrich, H. D. y Cano A. E. 2006. Dinámica de la degradabilidad ruminal *in sacco* de la fitomasa aérea de especies nativas de la Región Semiárida Pampeana (Argentina). 6: 1-100.
- Kamande, M. G. 2006. Digestión Ruminal y Nutrición. Resumen de Congreso de Forrajes. Iowa, USA. 52-57 pp.
- Ku Vera J. C.; Ramírez L.; Jiménez G.; Alayón J. A. y Ramírez L. 1999. Árboles y arbustos para la producción animal en el trópico mexicano. En: IV Seminario Internacional sobre Sistemas Agropecuarios Sostenibles. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (FUNDACIÓN CIPAV). Cali, Colombia.
- Mahecha, I.; Rosales M.; Hernando C. y Molina E. 1998. Experiencias en un sistema silvopastoril de *Leucaena leucocephala*-*Cynodon plectostachyus*-*Prosopis juliflora* en el Valle del Cauca. Memorias. Agroforesteria para la producción animal en América Latina. Cali, Colombia.
- Orskov, E. R. y McDonald P. 1980. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of pasaje. *Journal of Agricultural Science*. 92:499-504.
- Orskov, E. R.; Hovell, F. D. D. y Mould, F. 1980. The use of nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs, *Tropical Animal Production*. 5:195-213.
- Pulido, R.; Leavep J. D. 2000. Degradabilidad ruminal del forraje disponible en la pradera y del aparentemente consumido por vacas lecheras. *Pesq. Agropec. Bras.* 35(5): 1103-1109.
- Ramírez, R., Martell A. y Lozano F. 2001. Valor nutricional y degradabilidad ruminal del zacate Buffel y nueve zacates nativos del Norte de México. *Ciencia UANL. Universidad Autónoma de Nuevo León*. IV (3):179-189.
- Razz, R. Clavero y T. Vergara J. 2004. Cinética de degradación *in situ* de la *Leucaena leucocephala* y *Panicum maximum* (*In situ* Degradation Kinetics of *Leucaena leucocephala* and *Panicum maximum*). *Revista Científica* Vol. XIV, N° 5. Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Zulia. Venezuela. 424 – 430 pp.
- Statistical Analysis System. 1985. SAS Users Guide; Statistics. SAS inst. Inc., Cary, N.C. 112 – 117 pp.

- Slanac, A. L.; Balbuena O. R. y Navamuel J. M. 2006. Degradación ruminal de la materia seca de dos especies del pastizal natural del nordeste argentino. Resumen: V-044. Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. 502-504 pp.
- Verdecia, D. M.; Ramírez J. L.; Leonard I. P. y Yoandris L. Y. 2008. Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv. Tanzania (Yiel and component of the nutritive value of the *Panicum maximum* c.v Tanzania). REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 5 (10): 1695-7504.

## FACTORES ANTINUTRICIONALES DURANTE LA GERMINACIÓN DE LEGUMINOSAS DE CONSUMO HUMANO EN TABASCO MÉXICO

Rodríguez-Blanco, L.<sup>1\*</sup>, Lucas-Florentino, B.<sup>2</sup>, Corzo-Sosa, C.A.<sup>1</sup>, De la Cruz-De la Cruz, V.<sup>1</sup>, López-Naranjo, J.I.<sup>1</sup>.<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias UJAT. <sup>2</sup>Facultad de Química UNAM.\*Correspondencia: lyrodblanco@hotmail.com

### Resumen

Las leguminosas y cereales contienen una serie de compuestos químicos conocidos como factores antinutricionales (FAN), capaces de disminuir la disponibilidad de ciertos nutrientes. A este grupo de sustancias pertenece el ácido fítico, taninos e inhibidores de tripsina; que se encuentran en granos y semillas; provocando efectos fisiológicos adversos. El objetivo del presente trabajo fue determinar los niveles de ácido fítico, taninos e inhibidores de tripsina, en frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) y dos variedades de frijol pelón (*Vigna unguiculata*): corazón negro y ombligo café; germinadas bajo condiciones controladas a 25 °C. Los resultados muestran que los niveles de FAN en las tres leguminosas estudiadas, disminuyeron conforme avanzaban los tiempos de germinación. El frijol negro presentó los niveles de ácido fítico más altos ( $p < 0.0001$ ) a los cero días de germinación ( $1.86 \pm 0.027$  g/100 g). Los niveles de taninos más altos, se presentaron en el frijol pelón corazón negro ( $0.119 \pm 0.003$  mg/mL Ácido Tánico), y el índice de actividad de ureasa (IAU) con valores más altos ( $p < 0.0001$ ), se observaron en el frijol negro y el frijol pelón corazón negro sin germinar (0.040 Unidades de pH). La germinación es un proceso biológico, amigable con el medio ambiente y económico, adecuado para disminuir los FAN en leguminosas y obtener granos germinados con mejor valor nutricional que las semillas crudas.

**Palabras clave:** Ácido fítico, taninos, índice de actividad de ureasa, leguminosas, germinación.

### Introducción

Las leguminosas son recursos alimentarios que han sido cultivados desde la antigüedad y seleccionados por el hombre para su consumo, presentan una fuente importante de nutrientes, como proteínas, carbohidratos, minerales y fibra dietaria, que las convierte en un alimento importante para consumo humano y de animales, ya que son tres veces más ricas en nutrientes que los cereales (Díaz et al., 2007), además de contribuir con la dieta humana en muchos países, siendo importante para los pueblos de bajos recursos económicos donde la disponibilidad de proteína animal es precaria (Al-Numair et al., 2009). En algunos municipios y comunidades rurales del Estado de Tabasco, los cultivos de leguminosas de mayor consumo son el frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) y frijol pelón (*Vigna unguiculata*). El frijol negro es la leguminosa más estudiada en América Latina, por ser la principal fuente de proteína en la alimentación infantil de poblaciones de bajos recursos. El frijol pelón, es una leguminosa que se produce en gran medida en los municipios de Comalcalco, Cunduacán y Cárdenas; donde un gran

porcentaje de agricultores lo siembran solo para autoconsumo (Lagunes-Espinoza et al., 2008).

En general las leguminosas contienen cantidades variables de FAN, por lo que es importante su adecuado procesamiento (López & Bressani, 2008), estos compuestos pueden causar un efecto negativo en el valor nutricional de algunos alimentos de origen vegetal, pues dificultan la asimilación de nutrientes (proteínas y minerales); así como en la salud, donde pueden llegar a ser tóxicos o causar efectos fisiológicos poco deseables como la flatulencia, distensión abdominal, afectaciones pancreáticas, aglutinación de glóbulos rojos, entre otros (Elizalde et al., 2009). Dentro de estos se encuentran el ácido fítico, taninos, inhibidores de tripsina, entre otros, también llamados fitoquímicos (Al-Numair et al., 2009).

Hoy en día se requiere aplicar nuevas tecnologías o combinar varias de ellas para obtener componentes alimenticios con excelente calidad, igual o de mejor valor nutricional y con diferentes propiedades funcionales para el desarrollo de productos en la industria alimentaria. La germinación es una alternativa económica para procesar leguminosas; no obstante, cada especie de semilla requiere condiciones de germinación específicas para obtener granos germinados con mejor valor nutricional que las semillas crudas. Por consiguiente, el objetivo del presente trabajo fue determinar los niveles de ácido fítico, taninos e inhibidores de tripsina (índice de actividad de ureasa), en tres leguminosas germinadas, frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) y dos variedades de frijol pelón (*Vigna unguiculata*): corazón negro y ombligo café.

### **Materiales y Métodos**

Las semillas maduras de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) y las dos variedades de frijol pelón *Vigna unguiculata*, variedades ombligo café y corazón negro (Lagunes-Espinoza et al., 2008) utilizadas en el presente estudio, se adquirieron con productores del Municipio de Comalcalco, Tabasco. Se realizó una selección de semillas eliminando cualquier materia extraña, semillas fracturadas, y de tamaño irregular. Para la conservación y almacenamiento de las semillas se utilizaron técnicas tradicionales (Latournerie et al., 2005; Lagunes-Espinoza et al., 2008). Para la limpieza de semillas se utilizó hipoclorito de sodio al 1 % (Sotelo et al., 2003).

Las semillas seleccionadas se sometieron a un proceso de germinación de acuerdo a la metodología establecida por Rodríguez-Blanco (2011), en un equipo adaptado como germinadora para este estudio (Rodríguez-Blanco et al., 2010a). Las semillas germinadas se secaron a  $55 \pm 2$  °C en un equipo adaptado como secador (Rodríguez-Blanco et al., 2010b). Posteriormente las semillas se molieron en un molino Pulvex MINI 100 y se pasaron a través de un tamiz malla 100 para obtener la harina para las determinaciones analíticas, se almacenaron a 4 °C hasta su uso. Las harinas de cada leguminosa, se procesaron por triplicado para la determinación del ácido fítico de acuerdo a Frühbeck et al. (1995), la determinación de taninos por el Método ISO Standard No. 9648 (1998), y la determinación de los inhibidores de tripsina se llevó a cabo a través del análisis del índice de actividad de ureasa en unidades de pH, el cual es un indicador biológico análogo al comportamiento de los inhibidores de tripsina, y es más

sencilla de realizarse; esta determinación se basó en la metodología de la NMX-Y-117-SCFI (2004).

Diseño experimental y análisis estadístico: Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 3 x 4 y tres repeticiones. Se utilizaron tres leguminosas de consumo humano, frijol negro (*Phaseolus vulgaris*), y dos variedades de frijol pelón *Vigna unguiculata*; a cuatro tiempos de germinación (0, 2, 4 y 6 días). Los datos se analizaron mediante un ANOVA utilizando el software SAS, V6.0 para Windows. También se realizaron comparaciones múltiples de medias de Tukey, con un  $\alpha = 0.05$ .

## Resultados

En la Tabla 1, se muestran los contenidos de ácido fítico, taninos (referidos a ácido tánico) e índice de actividad de ureasa (inhibidores de tripsina), de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*), frijol pelón variedades ombligo café y corazón negro (*Vigna unguiculata*), de las harinas germinadas a 25 °C.

**Tabla 1.** Ácido fítico, taninos e índice de actividad de ureasa en tres leguminosas germinadas a 25 °C durante seis días de germinación.

Leguminosa (harina)	Tiempo (Días)	Ácido fítico (mg P/100 g)	Taninos (mg/mL Tánico)	Ac.	Índice de Actividad de ureasa (Unidades de pH)
Frijol negro ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	0	1.86±0.02 <sup>a</sup>	0.111±0.015 <sup>a</sup>		<b>0.040±0.00<sup>a</sup></b>
	2	0.82±0.02 <sup>b</sup>	0.031±0.003 <sup>b</sup>		<b>0.030±0.00<sup>b</sup></b>
	4	1.26±0.06 <sup>b</sup>	0.020±0.001 <sup>c</sup>		<b>0.027±0.01<sup>c</sup></b>
	6	0.74±0.02 <sup>c</sup>	ND		<b>0.050±0.00<sup>d</sup></b>
Frijol pelón ombligo café ( <i>Vigna unguiculata</i> )	0	1.12±0.00 <sup>a</sup>	0.100±0.008 <sup>a</sup>		<b>0.030±0.03<sup>a</sup></b>
	2	0.16±0.00 <sup>b</sup>	0.083±0.001 <sup>b</sup>		<b>0.020±0.00<sup>b</sup></b>
	4	ND	0.041±0.003 <sup>c</sup>		<b>0.010±0.00<sup>c</sup></b>
	6	ND	0.053±0.002 <sup>d</sup>		<b>0.030±0.00<sup>a</sup></b>
Frijol pelón corazón negro ( <i>Vigna unguiculata</i> )	0	1.36±0.02 <sup>a</sup>	0.119±0.001 <sup>a</sup>		<b>0.040±0.01<sup>a</sup></b>
	2	0.37±0.01 <sup>b</sup>	0.001±0.001 <sup>b</sup>		<b>0.030±0.00<sup>b</sup></b>
	4	0.25±0.02 <sup>c</sup>	0.015±0.001 <sup>c</sup>		<b>0.020±0.00<sup>c</sup></b>
	<b>6</b>	<b>0.16±0.01<sup>c</sup></b>	<b>0.012±0.003<sup>d</sup></b>		<b>0.030±0.00<sup>b</sup></b>

Cada valor representa el promedio ± la desviación estándar

<sup>a, b, c y d</sup> Las letras diferentes expresan la diferencia significativa ( $p < 0.0001$ )

<sup>ND</sup> No detectado.

Como se observa en la Tabla 1, el contenido de ácido fítico (g/100 g) en las leguminosas estudiadas, disminuye de forma importante con el proceso de germinación de cero a seis días, presentándose los valores más altos ( $p < 0.0001$ ) en frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) a los cero días de germinación, con 1.86±0.02, mientras que a los seis días presentó una concentración de 0.74±0.02. Para la variedad de frijol pelón ombligo café, los valores más bajos de ácido fítico los presentó a los dos días de germinación con 0.16±0.00; presentando valores ND a los cuatro y seis días de germinación.

Con respecto al contenido de taninos (mg/mL Ácido Tánico) en las leguminosas germinadas, este disminuyó de forma muy marcada a los dos días de germinación del frijol pelón corazón negro con  $0.001 \pm 0.00$ . Mientras que el frijol negro tuvo sus valores más pequeños y valores ND a los cuatro y seis días de germinación respectivamente. El frijol pelón ombligo café tuvo su mayor disminución de taninos a los cuatro días de germinación ( $0.041 \pm 0.003$ ).

En la Tabla 1, se muestran también los resultados del índice de actividad de ureasa (Unidades de pH), que es un indicador biológico análogo al comportamiento de los inhibidores de tripsina, y se observa que las concentraciones en las tres leguminosas estudiadas disminuyeron durante los tiempos de germinación de dos y cuatro días ( $p < 0.0001$ ), mientras que en el tiempo de germinación de seis días se presenta un ligero aumento ( $0.040 \pm 0.00$ ) en su contenido en el frijol negro y frijol pelón corazón negro, lo cual se justifica dado los mecanismos fisiológicos de desarrollo de las plántulas y a una de las funciones de la ureasa, que es el proceso de autorregulación proteolítica o de almacenamiento en el organismo que los contiene.

## Discusión

La disminución del ácido fítico que se presentó en los diferentes tiempos de germinación y en los tratamientos, concuerdan con lo reportado por Rasha et al. (2011), quienes probaron diferentes técnicas de preparación y procesamiento de alimentos como el remojo, germinación, cocción y fermentación, junto con la adición de enzimas exógenas, y comprobaron la disminución del ácido fítico por la actividad enzimática de la fitasa que se presenta naturalmente en plantas, así también compararon el efecto de estos procesos y concluyeron que los mejores procesos fueron la germinación y la fermentación, individuales o combinados y causaron una disminución significativa en el contenido de ácido fítico. El remojo en cierta medida es útil para la producción de enzimas, pero la germinación como técnica biotecnológica puede ser usada para incrementar suficientemente las actividades de las enzimas, esto ayuda a una parcial eliminación de antinutrientes como el ácido fítico. Con estos resultados y las condiciones de germinación utilizados en este trabajo, hacen que las harinas obtenidas se puedan utilizar en formulaciones de alimentos pediátricos y geriátricos, asegurando que al consumirlos estarán más completos en su valor nutricional, principalmente de proteínas y minerales (Reihaneh & Mehdi, 2011).

Con respecto a los resultados obtenidos de la concentración de taninos, cabe señalar que el aumento que se presentó a los seis días de germinación, se justifica por la respuesta fisiológica de las semillas de leguminosas durante el proceso de germinación, tal como es la longitud de la radícula y el porcentaje de germinación. Por lo tanto, los tiempos de germinación de dos y cuatro días se podrían considerar los adecuados para disminuir el contenido de este tipo de compuestos en las leguminosas estudiadas; dicha disminución en su contenido es importante dado que estos compuestos por su estructura química poseen la capacidad de unirse a proteínas, polisacáridos, minerales, carbohidratos, celulosa, células de las membranas bacterianas y enzimas involucradas en la digestión de los compuestos antes mencionados (Otero e Hidalgo, 2004).

Los resultados para taninos en el presente trabajo, no concuerdan con Vidal-Valverde et al. (1994), quienes analizaron la germinación de dos variedades de lentejas, y observaron un aumento en el contenido de taninos de 152 % y 162 %, respectivamente. Así mismo, estos mismos autores, determinaron una reducción en el Índice de Actividad de Ureasa de 23 % y 28 % después de seis días de germinación de dos variedades de lentejas, con respecto a las semillas no germinadas, valores más bajos a los obtenidos en el presente estudio para cuatro días de germinación (66.7 % de disminución) del frijol pelón ombligo café. La actividad remanente de los inhibidores de tripsina en las semillas germinadas puede ser reducida hasta en su totalidad usando como método complementario la cocción (Trago et al., 2000; Rodríguez, 2003).

## Conclusiones

Por lo tanto, se podría considerar que el proceso de germinación ayuda a disminuir e hidrolizar la concentración de ciertos compuestos bioactivos como el

ácido fítico en las leguminosas, por la activación de la fitasa endógena. De igual manera, los tiempos de germinación tienen un papel importante, ya que en los tiempos utilizados de dos y cuatro días podrían ser los más favorables en el proceso de germinación de las leguminosas con el fin de disminuir el contenido de taninos y de actividad de la ureasa (inhibidores de tripsina) en el organismo, dado que éstos podrían interrumpir el proceso digestivo y ocasionar reacciones fisiológicas indeseables. Por lo tanto, la obtención de harinas germinadas de estas leguminosas y su uso favorecerá su valor nutricional, dado que los niveles de ácido fítico, taninos y índice de actividad de ureasa disminuyeron, y por lo tanto la absorción de proteínas y otros compuestos de valor nutricional por el organismo no serán afectados.

Agradecimientos: al PROMEP y al PFICA-UJAT, por financiar esta investigación mediante los Proyectos UJAT-Exb-130 y UJAT-2009-C05-44. A la Q.A. Ana L. Zárate Martínez, Est. Valeria J. Higueldo López y al I.A. Hugo Alvarado Díaz, por el apoyo técnico brindado.

### **Literatura citada**

- Al-Numair K, Ahmed S, Al-Assaf A, Alamri M (2009). Hydrochloric acid extractable minerals and phytate and polyphenols contents of aprouted faba and white bean cultivars. *Food Chemistry*. 113:997-1002.
- Díaz MF, Martín-Cabrejas MA, Gonzáles A, Torres V, Noda A (2007). Biotransformación de *Vigna unguiculata* durante el proceso de germinación. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 41(2):169-174.
- Elizalde DA, Porrilla PY, Chaparro DCC (2009). Factores antinutricionales en semillas. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*. 7(1):45-54.
- Frühbeck G, Alonso R, Marzo F, Santidrian SA (1995). Modified method for the indirect quantitative analysis of phytate in foodstuff. *Analytical Biochemistry*. 225:206-212.
- ISO Standard No. 9648 (1998). Determination of tannin content in sorghum, first ed., International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland.
- Lagunes-Espinoza L del C, Gallardo-López H, Becerril-Hernández H, Bolaños-Aguilar ED (2008). Diversidad cultivada y sistema de manejo de *Phaseolus vulgaris* y *Vigna unguiculata* en la región de la Chontalpa, Tabasco. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 14(1):13-21.
- Latournerie M, De la Cruz Y, Tuxill J, Mendoza E, Arias R, Chávez S (2005). Traditional systems of seed bean and squash storage in Yaxcaba Yucatán. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 28(001):47-53.
- López G, Bressani R (2008). Uso del Cowpea (*Vigna unguiculata*) en mezclas con frijol común (*Phaseolus vulgaris*) en el desarrollo de nuevos productos alimenticios. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 58(1):71-80.
- NMX-Y-117-SCFI-2004. Alimentos para animales-determinación de actividad ureásica en soya y sus derivados-método de prueba.
- Otero M, Hidalgo L (2004). Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis

- gastrointestinales. *Livestock Research for Rural Development*. 16(13). <http://www.lrrd.org/lrrd16/2/oter1602.htm>. Consultado: 29 de agosto de 2010.
- Rasha M, Esmat A, Gibriel A, Nagwa M, Ferial M (2011). Effect of legume processing treatments individually or in combination on their phytic acid content. *African Journal of Food Science and Technology*. 22(2):036-046.
- Reihaneh AG, Mehdi GD (2011). Evaluation of changes in phytase,  $\alpha$ -Amilase and protease activities of some legume seeds during germination. *International Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*. 5:353-356.
- Rodríguez M (2003). Calidad proteica y microbiológica de semillas germinadas y germinadas cocidas deshidratadas de *Phaseolus vulgaris*. Tesis de grado para optar al título de Magíster, Universidad Simón Bolívar.
- Rodríguez-Blanco L (2011). Informe Técnico PROMEP-UJAT-EXB-130: Efecto de la germinación sobre el contenido nutrimental y factores antinutricionales de leguminosas de consumo humano. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Agropecuarias. Villahermosa, Tabasco, México.
- Rodríguez-Blanco L, Miranda-Cruz E, Hernández-Sánchez L (2010a). Prototipo: Germinadora para muestras analíticas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Agropecuarias. Villahermosa, Tabasco, México.
- Rodríguez-Blanco L, Miranda-Cruz E, Hernández-Sánchez L (2010b). Prototipo: Secador de baja temperatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Agropecuarias. Villahermosa, Tabasco, México.
- Sotelo A, Argote R, Moreno R, Flores N, Díaz M (2003). Nutritive evaluation of the seed, germinated seed, and string bean of *Erythrina americana* and the detoxification of the material by boiling. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51:2821-2825.
- Trago L, Donangelo C, Trugo N, Knudsen K (2000). Effect of heat treatment on nutritional quality of germinated legume seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48:2082-2086.
- Vidal-Valverde C, Frías J, Estrella I, Gorospe MJ, Ruis R, Bacon J (1994). Effect of processing on some antinutritional factors of lentils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 42(10):2291-2295.

## CARACTERIZACIÓN MELISOPALINOLÓGICA DE MIELES EN EL ESTADO DE TABASCO

Córdova Córdova, C.<sup>1</sup> y Ramírez Arriaga, E<sup>2</sup>. y Zaldívar Cruz, JM.<sup>3</sup> \*

<sup>1,3</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco. <sup>2</sup>Laboratorio de Palinología, Instituto de Geología, UNAM. E-mail: zaldivar@colpos.mx

### Resumen

Este trabajo presenta los resultados obtenidos durante la caracterización melisopalínológica de las mieles del estado de Tabasco. Las muestras analizadas fueron colectadas sin haber sido sometidas a tratamiento ni procedimiento alguno de conservación que pudiera incidir en sus características y composición. Se georreferenciaron 13 sitios en 6 municipios de cuatro zonas fisiogeográficas del estado de Tabasco. Las épocas de floración en el estado de Tabasco varían en gran medida de acuerdo a la región y están relacionadas con las épocas de cosecha de miel. Los análisis melisopalínológicos fueron realizados de acuerdo a Loveaux *et al.* (1970) modificada por Hernández-Martínez y Ramírez-Arriaga (1989). Se encontró una gran diversidad de formas de granos de polen en las mieles estudiadas y de ellas tres muestras fueron reportadas como mieles monoflorales, que corresponde a las localidades de Centla y Tacotalpa, siendo mieles monoflorales de *Cocos nucifera*, así como de *Mimosa orthocarpa* var. *Berlandieri* (Región Pantanos del estado) y una miel monofloral de *Psidium* sp en la Región de La Sierra (Tacotalpa).

**Palabras clave:** Melisopalínología, polen, miel monofloral, Tabasco

### Introducción

La miel es un alimento natural elaborado a partir secreciones florales y extraflorales de las plantas que suele visitar la abeja *Apis mellifera*, de donde toma los elementos necesarios para su mantenimiento y el sustento de la colmena. La transformación del néctar en miel es un proceso complejo, involucra cambios físicos y químicos, como la concentración y la degradación enzimática de los azúcares, los cuales tienen lugar durante el acarreo del néctar en el estómago melario de las abejas, y después en el interior de la colmena, en celdas no operculadas de los panales (Moguel *et al.*, 2005). Se entiende por miel a la sustancia dulce natural producida por abejas obreras a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de plantas, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje. Se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente fructosa y glucosa. El color de la miel varía desde casi incoloro a pardo oscuro. Su consistencia puede variar de fluida a viscosa, así como de total o parcialmente cristalizada. El sabor y el aroma varían, pero predominan los de la planta de la que procede. Las mieles

varían en gran medida de una Región a otra tanto en contenido polínico como en características fisicoquímicas. La melisopanología es una rama de la palinología cuyo objetivo es estudiar el origen botánico y geográfico de las mieles, y cuya base fundamental reside en el análisis microscópico del sedimento, obtenido por centrifugación de los pólenes (Bogdanov *et al.*, 1997). El contenido polínico de la mayoría de las mieles florales puede verse influenciado por numerosos factores que, en un mayor o menor grado, guardan una estrecha relación con su riqueza polínica (Moguel *et al.*, 2005).

México produjo hasta 2009, un volumen de 52,800 toneladas de miel, que representan un valor de 1,399 millones de pesos (ASERCA, 2010) aportando el estado de Tabasco 159 toneladas (ASERCA, 2010). Las 159 toneladas producidas en el estado se producen principalmente en las Regiones de la Chontalpa, La Sierra, Los Ríos y La Sabana; siendo los principales municipios productores de miel Balancan, Huimanguillo, Tacotalpa y Tenosique (Anuario Estadístico Tabasco, 2009). En México, los conocimientos sobre el origen botánico de las mieles están basados exclusivamente en observaciones apibotánicas, en el momento en que las abejas están pecoreando para coleccionar el néctar y/o los granos de polen, éste método empírico dificulta mucho la validación de que alguna miel pueda provenir de una planta o cultivo específico. El método más confiable para distinguir qué plantas están siendo sólo visitadas por las abejas, de aquellas que están siendo realmente explotadas como fuentes de néctar y polen de una manera significativa, es mediante el análisis melisopalínológico (Anónimo, 1999). En el caso de las mieles mexicanas, la mayoría de las especies de plantas de las cuales las abejas extraen el néctar son plantas nativas poco conocidas, no obstante, por medio del estudio del contenido de polen en estas mieles se pueden hacer contribuciones importantes al conocimiento de las fuentes de néctar, para caracterizar y clasificar la diversidad de las mismas (Reyes y Cervantes, 1991).

Tabasco es un estado del sureste mexicano con clima cálido húmedo, dispone de una amplia vegetación y variada flora óptima para el desarrollo de la apicultura donde los productores desconocen o si bien tiene idea de la procedencia botánica de sus mieles, ésta no puede ser validada como multifloral o monoflorales además de no saber la procedencia floral en específico por falta de los análisis melisopalínológicos. Por lo que el objetivo de este trabajo fue el de caracterizar polínicamente la miel producida en diferentes ecosistemas del estado de Tabasco, representativos de las regiones fisiogeográficas que conforman la entidad.

### **Materiales y Métodos**

Se obtuvieron 30 muestras de miel de cada Región del estado de Tabasco durante la primera temporada de cosecha 2006-2008 y se analizaron con base en la determinación de los siguientes factores:

Georreferenciación de los sitios de colecta. Se georreferenciaron los sitios de colecta con ayuda de un GPS (Modelo etrex, Marca GARMIN).

Preparación de las muestras. Las muestras fueron procesadas y analizadas en el Laboratorio de Palinología del Instituto de Geología de la UNAM (IGLUNAM) y en el Laboratorio de Alimentos del Campus Tabasco. Considerando las proporciones para la dilución de la miel sugeridas por Louveaux *et al.* (1978), 50 mL de cada

muestra se diluyeron en 100 mL de agua destilada. Los granos de polen contenidos en la miel inmadura fueron concentrados por centrifugación, se agregó una pastilla de esporas marcadoras de *Lycopodium clavatum* por muestra, luego se procedió a la acetólisis siguiendo el método de Erdtman (1969). Una vez elaboradas las laminillas permanentes con gelatina glicerizada, se registraron en la Colección Palinológica del IGLUNAM.

Contenido polínico: Los análisis consistieron en la descripción e identificación de los granos de polen empleando un microscopio óptico Carl-Zeiss y objetivos de 40 X y 100X. La identificación de los granos de polen se realizó con la ayuda de claves polínicas y fueron determinados a diferentes niveles taxonómicos mediante la comparación con la Colección de Referencia del Laboratorio de Palinología del IGLUNAM y con la Palinoteca elaborada con muestras florales del estado de Tabasco. Los tipos polínicos más importantes fueron fotografiados con un fotomicroscopio Zeiss Axiolab con cámara digital AxioCam ICc1.

Caracterización botánica de las mieles.

Por otro lado, la miel fue caracterizada como “monofloral” cuando en su composición presentó una especie con porcentaje de polen superior o igual a 45% (Louveaux *et al.*, 1978) y “multiflorales, mixta o polifloral” cuando tres o más especies se presentaron con porcentajes iguales o mayores al 10% (Louveaux *et al.*, 1978).

## Resultados y Discusión

Sitios de colecta.

Se seleccionaron los municipios de Centla (Región de los Pantanos), Huimanguillo y Cárdenas (Región de la Chontalpa), Tacotalpa (Región de la Sierra) y Paraíso (Región del Centro) (Cuadro 1), los cuales poseen diferentes condiciones climáticas y floración (SEDAFOP, 2007). Las muestras se tomaron de apicultores que aceptaron colaborar para el proyecto financiado por Fundación Produce de Tabasco A.C., además de ser representativos de una parte de la geografía y tipo de vegetación del estado de Tabasco.

**Cuadro 1.** Municipios participantes en el proyecto caracterización fisicoquímica y polínica de las mieles del estado de Tabasco.

Lugar de colecta	Nombre del productor
Centla (Vicente Guerrero)	Isaac Torres Luciano
Centla	Isaac Torres Luciano
Tacotalpa (Nich chab)	Fernando Martínez Gómez
Tacotalpa (Guayal)	Fernando Martínez Gómez
Tacotalpa	ISPROTAB
Paraíso	ISPROTAB
Huimanguillo	ISPROTAB
Huimanguillo	Adán Broca Quevedo
Cárdenas	Colegio de Postgraduados

El municipio de Centla se seleccionó debido a que posee extensiones importantes de mangle (*Rhizophora mangle*) y porque se encuentra ubicado en la llamada Región de los Pantanos. Este municipio tiene como cabecera municipal a la ciudad y puerto de Frontera. Colinda al norte con el Golfo de México, al sur con los municipios de Macuspana y Centro, al este con el estado de Campeche y el municipio de Jonuta, y al oeste con los municipios de: Centro, Nacajuca, Jalpa de Méndez, y Paraíso. El principal ecosistema son los pantanos de Centla y la vegetación predominante es la selva y la sabana. La flora es la propia de los climas cálidos y húmedos. La diversidad de la vegetación se refleja en la flora que va desde los pantanos hasta los árboles y arbustos como la guaya, jondura, jobos, pomarosa, pitahaya, caimito, anona, pan de sopa, marañón, coco, mango y naranja.

Otro municipio seleccionado fue Tacotalpa, se localiza en la Región de la Sierra, colinda al norte con los municipios de Jalapa y Macuspana, al sur y al este con el estado de Chiapas y al oeste con el municipio de Teapa. Tiene como cabecera municipal a la ciudad de Tacotalpa. En este municipio se localizan las mayores elevaciones de la entidad, destacándose entre ellas montañas que no sobrepasan los 1,000 metros de altitud y tiene una altura aproximada de 20 msnm. La vegetación predominante en los últimos años ha sido la selva alta perennifolia que ha dado paso paulatinamente a la apertura de nuevas vegetaciones producto de la actividad agrícola predominante en la zona como es la actividad maicera, las plantaciones cafetaleras y la ganadería. La diversidad de la vegetación se refleja en la flora que va desde las praderas cultivadas hasta las zonas selváticas, en donde es posible todavía hoy observar especies de flora y fauna en vías de extinción como el canacoite, árbol que por su rareza se encuentra en la lista de especies amenazadas (INEGI, 1998).

En la Zona de la Chontalpa se seleccionaron los municipios de Huimanguillo y Cárdenas. El municipio de Cárdenas tiene como cabecera municipal a la ciudad de H. Cárdenas, colinda al norte con el Golfo de México, y los municipios de Paraíso y Comalcalco; al sur con el estado de Chiapas y Huimanguillo; al este con los municipios de Comalcalco, Cunduacán y el estado de Chiapas; al oeste con el municipio de Huimanguillo y el estado de Veracruz. Se caracteriza por sus terrenos planos en áreas de depresión, la altitud de la cabecera municipal es de 10 msnm, siendo ésta la máxima altura del municipio. La vegetación original es selva media y alta perennifolia. La vegetación secundaria la constituyen los cultivos agrícolas, los pastizales y los acahuales. Existe también vegetación hidrófila conocida como popal, cuya presencia se debe a las deficiencias de drenajes de los terrenos (INEGI, 1998).

El otro municipio seleccionado en la Región de la Chontalpa fue Huimanguillo, éste colinda al norte con el municipio de Cárdenas, al sur con los estados de Chiapas y Veracruz, al este con el estado de Chiapas y al oeste con el estado de Veracruz; posee referencias especiales o mojoneras naturales que señalan sus límites. Por la parte sur se encuentra el cerro Mono Pelado que delimita al municipio con el estado de Chiapas; al oeste se localiza el río Tonalá que delimita al estado de Tabasco con el estado de Veracruz, y por el oeste el río Mezcalapa que señala los límites del municipio con el estado de Chiapas. En esta zona

existen áreas con vegetación diversa, en donde se puede encontrar selva alta perennifolia con árboles mayores de 30 m de altura y algunos de selva media perennifolia de 15 a 30 m de altura como el cedro, caoba y tatuán.

Gran parte de los recursos forestales han sido talados, lo cual ha provocado la formación de selva secundaria diferente. Otro tipo de vegetación importante son los popales, suelos bajos inundables, en donde se cultiva maíz, frijol y calabaza en diferentes épocas del año. Por último se detecta una extensión bastante grande de sabanas (140,000 has) utilizadas para la ganadería principalmente, cuyas características son pasto natural de 1.5 m de altura. En este municipio se localizan huertos de cítricos donde se asientan apiarios utilizados para la polinización de los cultivos (INEGI, 1998).

Por último se seleccionó al municipio de Paraíso, aquí las muestras fueron proporcionadas por el Instituto para el Desarrollo de los Sistemas de Producción del Trópico Húmedo de Tabasco (ISPROTAB). Paraíso colinda al norte con el Golfo de México y el municipio de Centla; al sur con los municipios de Jalpa de Méndez, Comalcalco y Cárdenas; al este con los municipios de Centla y Jalpa de Méndez; y al oeste con el municipio de Cárdenas y el Golfo de México. El suelo del municipio de Paraíso forma parte de la llanura del Golfo de México; es plano y con ligero declive hacia el mar. Lo forman tierras arenosas (las del litoral del Golfo), arcillo arenosas a medida que nos vamos alejando de la costa, y arcillosas en el resto de su territorio; la superficie está formada en gran parte por bajorrelieve que dan lugar a la formación de lagunas, esteros y pantanos. Su altitud es de 2 msnm. La vegetación es de selva secundaria media perennifolia de 15 a 30 metros de altura; sin embargo, muchas de estas áreas han sido perturbadas, originándose otros tipos de vegetación más bajas e inestables; hay manglares en las zonas bajas e inundables. Dentro de la flora destacan los árboles frutales como la naranja dulce y agria, limón, limón real, toronja, lima, macuilí, guayacán, bejuco, cacao, pataste, guásimo, achiote, ceiba, pochote, zapote de agua, tumbilí, ciricote, palo mulato, pita, piñuela y nopal. Además destacan grandes extensiones de coco (*Cocos nucifera*) (INEGI., 1998).

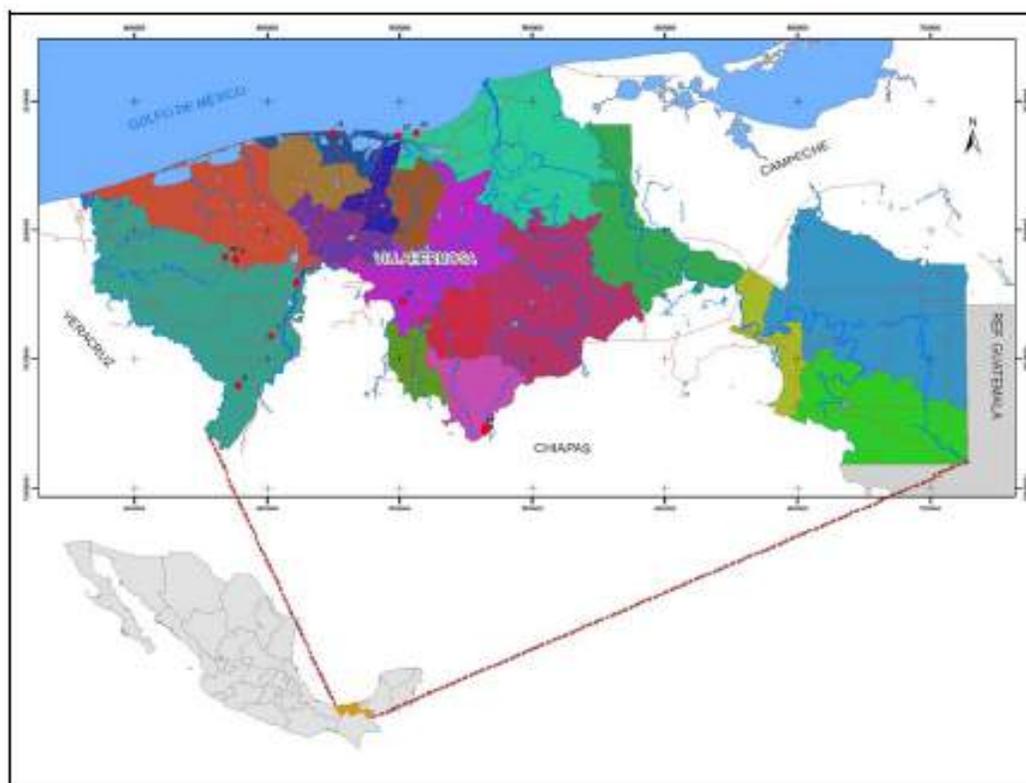
### **Georreferenciación de los sitios de colecta**

Se georreferenciaron un total de 13 sitios distintos de 4 regiones diferentes en 6 municipios para realizar esta tarea se empleó el geoposicionador satelital (GPS) marca Garmin modelo Etrex y se utilizaron los programas de Excel para la realización de la Hoja de Cálculo y el Arc View 3.2 para localizar los puntos y el trazo de los polígonos. Se obtuvieron los datos de los productores y los municipios (Cuadro 2) y el mapa donde se localizaron y señalaron los municipios (Figura 1).

La finalidad de conocer los sitios muestreados mediante puntos geográficos ubicados en un mapa es para establecer regiones melíferas y poliníferas ya que posteriormente se le adicionará a la Hoja de Cálculo los datos sobre caracterización fisicoquímica y polínica de las mieles y los datos polínicos de las especies nectarpoliníferas.

**Cuadro 2.** Municipios seleccionados y productores georrefenciados dentro del estado de Tabasco.

Punto de muestreo	Comunidad	Productor
1	Estación Chontalpa	Adán Broca Quevedo
2	Madero 2da. Sección	Benito Sánchez Álvarez
3	Madero 2da. Sección	Isoforo Vásquez Martínez
4	Madero 2da. Sección	Maximiliano Álvarez Martínez
5	Zonu y Patastal	MVZ Eusebio Rojo Lara
6	Alvarado Guarda Costa 2da. Secc.	Belisario Hernández Camaco
7	Ostitán	Ing. Pedro Peregrino Ramos
8	Col. Mercedes Gamas	Ing. Pedro Peregrino Ramos
9	Km. 21. Carretera Cárdenas-Coatzacoalcos	Colegio de Postgraduados
10	Km. 21. Carretera Cárdenas-Coatzacoalcos	Colegio de Postgraduados
11	Paraíso	Colegio de Postgraduados
12	Ría. Jalapita	Isaac Torres Luciano
13	Ría. Emiliano Zapata	Isaac Torres Luciano



**Figura 1.** Mapa cartográfico que muestra los sitios donde se realizaron los muestreos.

Tipo y color de la miel que cosechan.

Con la finalidad de tener antecedentes acerca del origen floral de las mieles producidas en el estado de Tabasco se les preguntó el origen botánico de sus mieles, solamente el productor de Centla mencionó que produce miel monofloral de coco y de mangle, y los demás mencionaron cosechar miel multifloral. Cabe hacer mención en este apartado que los productores conocen el tipo de vegetación y los recursos florales que aportan polen y néctar a su miel y aunque no han realizado análisis melisopalinológicos clasifican sus productos como “miel monofloral” (miel de coco y miel de mangle) y como “miel multifloral” (miel de montaña).

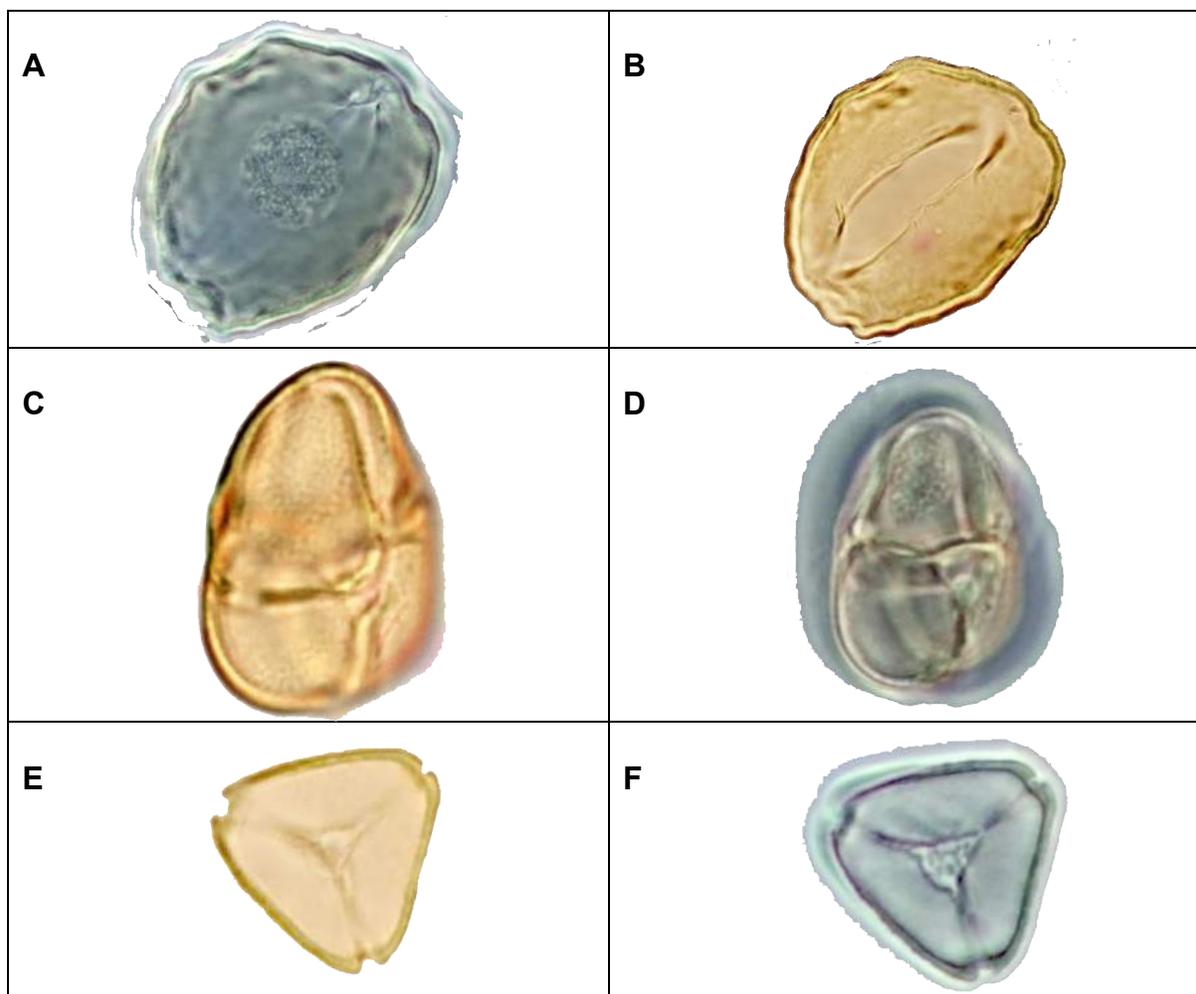
### Resultados de los análisis melisopalinológicos.

Los resultados encontrados indican que en las mieles del estado de Tabasco existe una gran variedad de granos de polen provenientes de especies vegetales típicas de la región, además de otras especies introducidas. En las zonas de La Chontalpa y la zona de Pantanos se encuentra presente polen de diferentes plantas como cítricos, palo mulato, zarzas, coco, guayaba, mangle, etc. respectivamente.

El polen presente en las muestras de mieles de las diferentes regiones del estado de Tabasco sin acetolizar se encuentra en el Cuadro 3 y la Figura 2.

### Cuadro 3. Mieles monoflorales del estado de Tabasco.

MUESTRA	DATOS DE REGISTRO	CARACTERIZACIÓN
H-434	Miel coco, 11 de noviembre de 2006, Centla	<b>Miel monofloral</b> de <i>Cocos nucifera</i>
H-440	Manglar, 16 de abril de 2007	<b>Miel monofloral</b> : <i>Mimosa orthocarpa</i> var. <i>Berlandieri</i>
H-441	Tacotalpa, 16 de abril de 2007	<b>Miel monofloral</b> : <i>Psidium</i> sp



**Figura 2.-** Polen obtenido de las muestras de mieles de las zonas de Pantanos (Centla), La Sierra (Tacotalpa) y La Chontalpa (Paraíso). Paneles A y B: Polen de *Cocos nucifera*. Paneles C y D: Polen de *Mimosa orthocarpa* var. Blanderii. Paneles E y F: Polen de *Psidium* sp.

### Conclusiones

En el estado de Tabasco podemos encontrar mieles monoflorales y poliflorales mediante técnicas melisopolinológicas, siendo esto de gran ayuda para los productores de miel en Tabasco, para poder así darle un valor agregado a su producto al comercializarlo. De igual manera tiene mucho que ver la época de floración de las diferentes especies para encontrar diferentes tipos de polenes presentes en la miel, por lo que se recomienda hacer un estudio melisopolinológico por diferentes cosechas para así poder etiquetar el producto.

### Agradecimientos

La Fundación Produce Tabasco, A.C financió este trabajo a través del proyecto FP06-01 y FP07-02 "Clasificación del tipo de miel por floración, región y época del año en el estado de Tabasco". Los autores agradecen la ayuda prestada para la colecta de las muestras a los productores cooperantes Adán Broca Quevedo; Isaac Torres Luciano; Fernando Martínez Gómez; Margarita Ameca Manzanillo, ISPROTAB y Colegio de Posgraduados Campus Tabasco. Claudia Ivette Córdova Córdova es egresada de la Maestría en Ciencias en Producción Agroalimentaria en el Trópico del Campus Tabasco y fue Becaria del CONACYT.

## Referencias

- Anónimo. 1990. Estudio para calificar la calidad de las mieles mexicanas de abeja (su relación con la Norma Regional Europea), Colegio de Postgraduados. Chapingo, Estado de México. 84 pp.
- Bogdanov, S.; Martin, P and Lullman, C. (1997). Harmonized Methods of the European Honey Commission. *Apidologie*. Extra issue. 1:59.
- ASERCA (2010) Situación actual y perspectivas de la apicultura en México. *Claridades Agropecuarias*. 199:3-34.
- INEGI (2008). Anuario Estadístico Tabasco. pp. 335-336.
- La-Serna R., B. Méndez P., y C. Gómez F. 1997. Aplicación de nuevas tecnologías en mieles canarias para su tipificación y control de calidad. *Producciones Gráficas*. Madrid, España. 272 pp.
- Moguel, Y.; Echazarreta, C. y Mora, R. (2005). Calidad fisicoquímica de la miel de abeja *Apis mellifera* producida en el estado de Yucatán durante diferentes etapas del proceso de producción y tipos de floración. *Tec. Pecu. Mex.* 43(3):323-334.
- Reyes L., D. y T. Cervantes S. (1991). La flora apícola y su efecto sobre el desarrollo de la colmena en el área de Chapingo, México. *Agrociencia* 2:4:21-36.

## RELACIÓN ENTRE MICRORGANISMOS HIDROLÍTICOS Y ACETOGÉNICOS EN UN BIODIGESTOR ANAEROBIO TIPO BATCH ALIMENTADO CON RUMEN DE BOVINO

Cámara-Moguel, K C<sup>1</sup>., Laines-Canepa, J R<sup>1</sup>., Sosa-Olivier, J A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. moguel.karla@gmail.com

### Resumen

La digestión anaerobia es un proceso biológico degradativo en el que a través de sus fases consecutivas, y con óptimos parámetros fisicoquímicos, diversos complejos enzimáticos generan biogás. El estudio consistió en conocer las interacciones entre poblaciones microbianas de la digestión anaerobia del rumen gástrico de ganado bovino en un biodigestor de cúpula tipo Batch. Para dicho estudio se analizaron parámetros fisicoquímicos con un conductor eléctrico marca Hanna HI9828; se identificaron bacterias hidrolíticas y acetogénicas por el método del NMP, hallando mayor rendimiento del segundo grupo de bacterias ( $1.23e^{+05}$ ,  $1.65e^{+05}$ ,  $1.74e^{+05}$ ,  $1.74e^{+05}$  y  $1.75e^{+05}$  mg/ml para los días 1, 20, 35, 49 y 56 en orden); la concentración de gases se determinó por cromatografía. El volumen de metano (CH<sub>4</sub>) fue 59.34%, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) 30.95%, nitrógeno (N<sub>2</sub>) 7.349% y 2.361% de oxígeno (O<sub>2</sub>); y 15.451 ppm de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S). La temperatura y el pH no presentaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ); el oxígeno disuelto presentó un efecto estadísticamente significativo ( $p = 0.0396$ ) entre los puntos de muestreo 1 y 4; en sólidos disueltos no se encontró diferencias significativas ( $p > 0.05$ , Kruskal-Wallis). El estudio se realizó durante 63 días.

**Palabras clave:** Bacterias hidrolíticas, bacterias acetogénicas, biodigestor, bioquímica, digestión anaerobia.

### Introducción

La descomposición de los residuos orgánicos se produce en ambientes anaerobios por medios de tres etapas principales, la hidrólisis que es la fase en la que un grupo de microorganismos segregan enzimas, que son capaces de hidrolizar biomoléculas poliméricas a intermediarios metabólicos monoméricos, tales como la glucosa y aminoácidos, seguida por la acetogénesis donde los microorganismos que utilizan hidrógeno, convierten los productos de la primera fase en acetato, hidrógeno y dióxido de carbono, para concluir en la generación de metano, última etapa la cual es conducida por metanogénicos hidrogenotróficos y acetotróficos (Verma, 2002). La digestión anaerobia (DA) es un proceso complejo desde el punto de vista microbiológico; al estar enmarcado en el ciclo anaerobio del carbono, es posible en ausencia de oxígeno, transformar la sustancia orgánica en biomasa y compuestos inorgánicos en su mayoría volátiles: CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> (Soube, 1994; Soria *et al.*, 2001). La DA que se genera de manera natural en los rumiantes, involucra diversos microorganismos capaces de degradar

materia orgánica en diferentes fases hasta producir una mezcla de gases conocida como Biogás. Dentro de la microbiota que se genera debido al proceso de fermentación que se lleva a cabo en el rumen de los bovinos existen más de 200 tipos de bacterias y 20 tipos de protozoos (DeLaval, 2006). Debido a la fermentación ruminal, se producen diferentes gases cerca de 30-50 litros/hora en un bovino adulto; estos son eliminados a través del eructo; los principales gases que emanan son, (60-70%) bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), (30-40%) metano ( $\text{CH}_4$ ), (7%) nitrógeno ( $\text{N}_2$ ), (0.6%) oxígeno ( $\text{O}_2$ ), (0.6%) hidrógeno ( $\text{H}_2$ ) y (0.01%) ácido sulfhídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ). El contenido del rumen y retículo es de aproximadamente 30-60Kg en los bovinos. (Nava y Díaz, 2001). La relación entre los microorganismos hidrolíticos y acetogénicos está dada por la vía Wood-Ljungdahl, en donde los acetógenos mejoran la capacidad biodegradativa oxidando el hidrógeno gaseoso para reducir el dióxido de carbono a acetato, esto debido a que la acumulación de hidrógeno inhibe la biodegradación de un equilibrio termodinámico desfavorable (Van *et al.*, 1998). En esta interacción metabólica, el hidrógeno es el elemento intermediario más abundante porque es producido por microorganismos hidrolíticos y fermentadores que habitan los ecosistemas anaerobios (Blaut, 1994; tomado de Miramontes *et al.*, 2008). El efecto de cada uno de los grupos de bacterias se manifiesta por la producción de energía en forma de ácidos grasos volátiles (AGV), y al parecer, cuando predominan las acetogénicas o sulfato-reductoras, se produce una mayor cantidad de energía (Sorlini *et al.*, 1988; Breznak y Brune, 1994; tomado de Miramontes *et al.*, 2008). Debido a lo mencionado anteriormente, el presente trabajo tiene como objetivo principal estudiar las interacciones entre dos grupos de comunidades bacterianas, hidrolíticas y acetogénicas, midiendo su actividad celulolítica, los factores fisicoquímicos que pueden afectar al proceso de éstas, y el biogás que se genera durante la DA que se da en la materia ruminal de bovino en un biodigestor de cúpula tipo Batch.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

**Biodigestor:** Forma de cúpula tipo Batch con una capacidad de DA de  $67\text{m}^3$ , con un volumen total de sustrato de 7,300Kg, ubicado en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

**Materia prima:** Materia ruminal de ganado bovino obtenida del frigorífico de la Unión Ganadera de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

### Muestreo

Nomenclatura de las muestras: Muestra 1 (M1), tomada a la entrada del influente, día uno. Las Muestras 2 a la 7 (M2-M7), se nombran en razón de los días de muestreo: M2-20 días, M3-35 días, M4-42 días, M5-49 días, M6-56 días y M7-63 días.

Muestreo de M1: Se tomó materia prima y se diluyó con agua en proporción 1:4 para análisis posteriores.

Muestreo de M2-M7: Se tomaron con una botella tipo Van Dorn, las cuales fueron introducidas al biodigestor a través de los tubos de recirculación y extracción de sólidos de PVC de 6" colocados tangencialmente a lo largo de éste.

Tamaño de submuestra para M2-M7: 4 de 2L cada una, teniendo un total de 24 submuestras

Muestra representativa: A las 4 submuestras de cada muestra, se les aplicó el método de cuarteo para obtener una muestra representativa (MR) con un volumen de 0.5L; lo que dió un total de 24 MR.

Análisis fisicoquímicos: Se determinó a cada submuestra los parámetros de pH, temperatura (°C), sólidos disueltos (SD, ppt) y oxígeno disuelto (OD, ppm). El equipo utilizado fue un medidor multiparamétrico portátil con receptor GPS, modelo HANNA HI 9828®. Las muestras se tomaron cada tercer día desde la alimentación del biodigestor hasta llegar a su capacidad de DA.

Análisis de gases: Semanalmente se tomaron tres muestras de biogás, en bolsas de Tedlar® (KeikaVentures, Chapel Hill, North Caroline, USA) de 10 L, bolsas apropiadas para el muestreo de gases debido a su durabilidad y a que el material de construcción de éstas (fluoruro de polivinilo) es químicamente inerte a los componentes del biogás. Estas muestras se enviaron al laboratorio del Complejo Procesador de Gas (CPG) Cactus I de PEMEX, donde se determinó la composición del biogás utilizando un cromatógrafo de gases Varian, modelo GC-450®.

Diluciones: Se tomó 1ml de cada MR y de M1, se agregó a tubos de cultivo que contenían solución salina estéril, realizando diluciones seriadas de 1:10 ( $10^{-1}$ ) hasta 5:10 ( $10^{-5}$ ).

Bacterias hidrolíticas: Se procedió a realizar las siembras de cada dilución en cajas Petri con medio de cultivo EMB, se incubaron durante 48h a 37°C. La siembra se hizo para las siete muestras tomadas de rumen del biodigestor con tres repeticiones por dilución. Para el conteo de colonias, se utilizó el método directo en placa.

Prueba bioquímica miniaturizada para identificación de Enterobacteriaceae: Una vez seleccionadas las cajas Petri con mejor crecimiento y aislamiento del microorganismo, se inocularon los tubos de fluido de inóculo ANR, GP, RGP, N/H para organismos entéricos/heces hasta alcanzar la densidad deseada (dependiendo la bacteria a estudiar), se realizaron las pruebas de catalasa, oxidasa y tinción Gram y se observó en microscopio. El contenido del tubo inoculado se depositó en la base del panel, se incubó a 37 °C por 20 horas para después obtener los resultados por medio de una lectura del panel y una base de datos con que cuenta dicha prueba.

Bacterias acetogénicas: Se esterilizaron tubos de cultivo que contenían medio de cultivo ACII para identificar presencia de bacterias acetogénicas. En un ambiente lo más posible anaerobio, se inocularon 10 tubos de cultivo con 1 ml de cada MR. Se incubaron a 38 °C por un periodo de 15 días.

Diseño estadístico: Para los resultados de los parámetros medidos (Temperatura, pH, SD, OD) se utilizó un diseño completamente aleatorizado ANCOVA (una vía) tomando como covariable el tiempo. El estudio estadístico de las bacterias cultivadas en medio EMB fue realizado por conteo directo tomando un mínimo de microorganismos de 30 por placa. Se utilizó el NMP como análisis estadístico para las bacterias acetogénicas. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete

estadístico STATGRAPHICS 5.1. Para el diseño de las gráficas se utilizó el programa SIGMAPLOT 11.0.

## Resultados

### Actividad de microorganismos hidrolíticos y acetogénicos

El comportamiento de las bacterias hidrolíticas de las M2-M7 fue similar entre los puntos de muestreo (PM) uno y dos; incrementando su actividad las bacterias de las M4 ( $5.59e^{+03}$  mg/ml), M6 (810mg/ml) y M7 (1243mg/ml) en el PM 3 (Figura 1A). Las bacterias de las M2 y M4 incrementaron actividad notoriamente ( $1.66e^{+02}$ ,  $5.37e^{+03}$  mg/ml, respectivamente) en el PM 4, la actividad bacteriana de la M7 disminuyó muy poco (635mg/ml) en tanto que en la M6 decayó (782mg/ml) para el mismo punto de muestreo. La mayor actividad celulolítica se dio en las bacterias de la M4 ( $2.27e^{+05}$ , PM 1;  $1.59e^{+04}$ , PM 2;  $5.59e^{+03}$ , PM 3 y  $5.37e^{+03}$  PM 4). La actividad acetogénica de las M3 y M5 fue equivalente en los cuatro PM, presentando un incremento del PM 1 al PM 4 ( $1.9^{+04}$ ,  $4.9e^{+04}$ ,  $5.3e^{+04}$  y  $5.3e^{+04}$  mg/ml), (Figura 1B). En la M4 la actividad bacteriana incremento de los PM 1 al PM 3 ( $2.8e^{+04}$ ,  $3.5e^{+04}$ ,  $5.3e^{+04}$  mg/ml), disminuyendo de manera clara para el PM 4 ( $2.7e^{+04}$ ). En el PM 1 la muestra en la que hubo mayor rendimiento de actividad de microorganismos acetogénicos fue en la M2 ( $4.8e^{+04}$  mg/ml), la cual disminuyó en los siguientes tres PM ( $3.0e^{+04}$ ,  $3.5e^{+04}$ ,  $3.0e^{+04}$  mg/ml). La actividad acetogénica de menor provecho se obtuvo en la M7 para los PM 1, 2 y 3 ( $1.9e^{+04}$ ,  $2.7e^{+04}$ ,  $2.4e^{+04}$  mg/ml), aumentando en el PM 4 ( $4.4e^{+04}$  mg/ml) siendo éste el segundo mejor de dicho PM. El comportamiento de las bacterias en la M6 fue inestable y desequilibrante en los cuatro PM, en el PM 1 se mantuvo similar a las otras muestras, para el PM 2, disminuyó siendo el dato más pequeño ( $1.5e^{+04}$  mg/ml) de la actividad de los acetogénicos en el biodigestor, en el PM 3 la actividad incrementó de manera evidente ( $1.2e^{+05}$  mg/ml), siendo este el valor más alto de la actividad de los microorganismos, para descender en el PM 4 hasta alcanzar un valor similar que en el PM 2 ( $1.6e^{+04}$  mg/ml).

### Análisis fisicoquímicos

La concentración de oxígeno disuelto (OD), fue mayor en el punto de muestreo cuatro (0.5ppm) y menor en el PM 1 (0.1ppm) presentando un efecto estadísticamente significativo ( $p=0.0396$ , ANCOVA) entre ambos puntos (Figura 2B); el pH y la temperatura no presentaron diferencia entre los cuatro puntos de muestreo teniendo un promedio de 6.7 y 29 °C respectivamente (ANCOVA  $p>0.05$ ). Los sólidos disueltos tuvieron concentración de 2.2-2.5ppt, no presentaron diferencias significativas (Kruskal-Wallis  $p>0.05$ ).

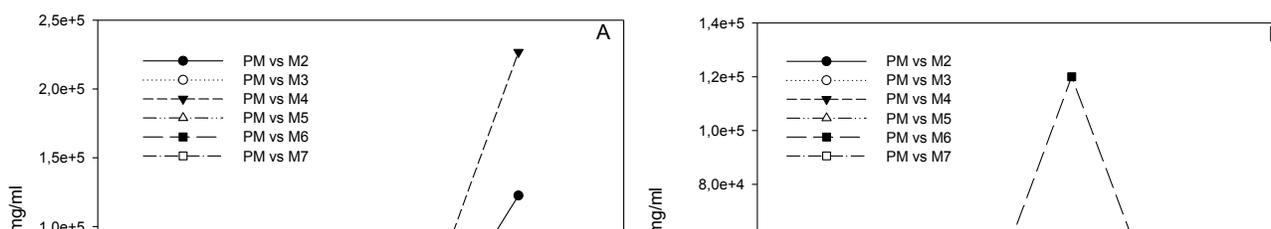


Figura 1. A-actividad de bacterias hidrolíticas, B-actividad de bacterias acetogénicas de seis muestras diferentes M2-M7 tomadas en diferentes días en cuatro puntos de muestreo del biodigestor.

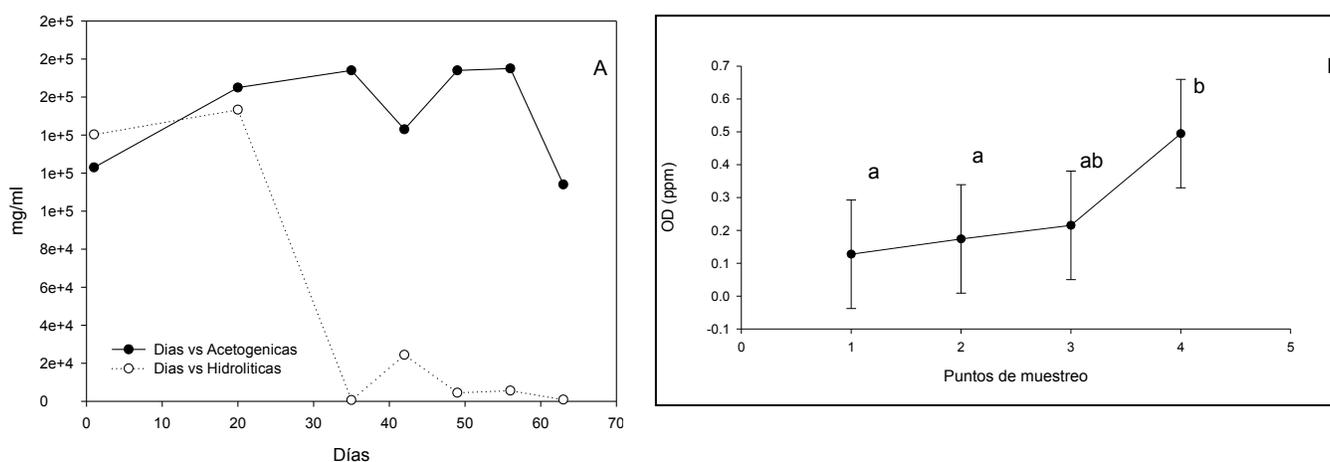


Figura 2. A-actividad de bacterias hidrolíticas y acetogénicas con respecto al tiempo de muestreo de rumen de bovino en un biodigestor tipo Batch. B-concentración de oxígeno disuelto fue medida al sustrato (rumen de ganado bovino) durante su fermentación en cuatro puntos del biodigestor. Letras desiguales muestran diferencias significativas, letras iguales no presentan diferencias. Las bacterias hidrolíticas tuvieron gran actividad durante los primeros veinte días de muestreo ( $1.40e^{+05}$ ,  $1.5e^{+05}$  mg/ml, día 1 y 20 respectivamente), descendiendo de manera drástica ( $6.3e^{+02}$  mg/ml) para los 35 días manteniendo una actividad constante hasta los 56 días ( $4.5e^{+03}$ , 5610 mg/ml día 49 y 56 respectivamente) con excepción del día 42 en el que hubo un incremento (24412 mg/ml) y el día 63 en el cual decreció dicha actividad (855.5 mg/ml). Las bacterias acetogénicas, tuvieron mayor actividad que las hidrolíticas, presentando un incremento durante 56 días de prueba ( $1.23e^{+05}$ ,  $1.65e^{+05}$ ,  $1.74e^{+05}$ ,  $1.74e^{+05}$  y  $1.75e^{+05}$  mg/ml para los días 1, 20, 35, 49 y 56 en orden), teniendo un descenso a los 42 días ( $1.43e^{+05}$  mg/ml) y uno más para el día 63 ( $1.14e^{+05}$  mg/ml) siendo éste el de menor actividad para este grupo de bacterias (Figura 2A).

### Composición de biogás

Para los 30 días de muestreo de gases que componen el biogás se obtuvieron las siguientes concentraciones, 59.34% de CH<sub>4</sub>, 30.95% de CO<sub>2</sub>, 7.35% de N<sub>2</sub>, 2.30% de O<sub>2</sub> y 15.00ppm de H<sub>2</sub>S; a los 60 días la concentración de CH<sub>4</sub> aumentó (66.18%), el CO<sub>2</sub> se mantuvo (30.06%), el N<sub>2</sub> y el O<sub>2</sub> disminuyeron (3.27% y 0.47%, en orden) y 16.58ppm de H<sub>2</sub>S.

### Discusión

La relación que existe entre la mayor concentración de microorganismos y los parámetros fisicoquímicos en un PM del biodigestor es correlativa ya que donde se dieron bajas concentraciones de OD había una mayor actividad bacteriana. El rango óptimo del pH para lograr una mayor eficiencia en la biodigestión es entre 6.6 a 7.6 (Nava y Díaz, 2001) mientras que en el rumen se mantiene un rango de pH entre 5.5 y 7 (Zavala, 2002). El equilibrio ácido-base que tiene lugar en la operación de los biodigestores anaerobios es muy importante por la presencia de los diversos tipos de microorganismos que están en el medio y que requieren ser neutralizados para restituir el pH (Mejía, 1996). La diferencia notable que se dio en la actividad entre bacterias hidrolíticas y acetogénicas como se muestra en la figura 2A, se debe a la relación comensal que existe entre ambos grupos de microorganismos, debido a que el producto que generan las hidrolíticas les sirve como metabolito precursor a las acetogénicas. Grant et al., en el 2006 reportaron rendimiento de CH<sub>4</sub> entre 47 y 64% utilizando co-digestión de una mezcla de estiércol de pollo y vaca con un tiempo de retención de 60 días, y de 41 a 72% con una mezcla de estiércol de pollo y cerdo. La composición de biogás que se obtuvo en esta investigación fue de 59 y 66% con un tiempo de retención de 63 días, sin utilizar co-digestión, con una concentración de H<sub>2</sub>S por debajo de la norma. La Comisión Nacional de Energía (CNE) reporta que la composición promedio de CH<sub>4</sub> en la generación de biogás es de 50-79%.

### Literatura citada

- Comisión Nacional de Energía (CNE). Consultada abril 2011. [Online]. Disponible: [http://www.cne.cl/cnewww/opencms/03\\_Energias/Otros\\_Niveles/biocombustible\\_tipoenergia/biogas.html](http://www.cne.cl/cnewww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/biocombustible_tipoenergia/biogas.html)
- DeLaval, 2006. Fisiología Básica. Consultada marzo 2011. [Online]. Disponible: [http://www.delaval.es/Dairy\\_Knowledge/EfficientFeeding/Basic\\_Physiology.htm](http://www.delaval.es/Dairy_Knowledge/EfficientFeeding/Basic_Physiology.htm)
- Galindo J., Marrero Y., González N., Aldama A.I. Caracterización de la actividad celulolítica en el líquido de rumen. *Revista cubana de ciencia agrícola*, vol. 38, núm. 3, 2004.
- Grant S., Marshall A., Brown N. (2006). La producción de la energía y la mitigación de contaminación en las granjas avícolas de Jamaica y Pensilvania. Fourth LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCET'2006). Mayagüez, Puerto Rico.

- Mejía M., G. 1996. Digestión anaeróbica. Folleto Técnico 1. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yuc., México.
- Miramontes J.M, Ibarra A.J., Ramírez R.M., Ibarra A.F., Miramontes V.A, Lezama G.R. Poblaciones bacterianas utilizadoras de hidrógeno presentes en el tracto gastrointestinal del avestruz (*Struthio camelus* var. *Domesticus*). Avances en investigación agropecuaria, vol. 12, núm. 3, 2008.
- Nava C. y A. Díaz (2001). Introducción a la Digestión Ruminal. Departamento de Nutrición Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. Consultada marzo 2011. [Online]. Disponible: [http://www.veterin.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/digest\\_ruminal.htm](http://www.veterin.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/digest_ruminal.htm)
- Soria M., Ferrera R., Etchevers J., Alcántar G., Trinidad J., Borges L., Pereyda G. (2001). Producción de biofertilizantes mediante biodigestión de excreta líquida de cerdo. Revista de divulgación científica, Terra volumen 19, No. 4. pp.354.
- Soubes, M. 1994. Biotecnología de la digestión anaeróbica. pp.136-148. In: III Taller y Seminario Latinoamericano "Tratamiento de Aguas Residuales". Montevideo, Uruguay.
- Stephen W. Ragsdale, Pierce E. Acetogenesis and the Wood-Ljungdahl pathway of CO<sub>2</sub> fixation. Biochim Biophys Acta, 2008.
- Verma S. Anaerobic digestion of biodegradable organics in municipal solid wastes. Thesis Master of Science Degree in Earth Resources Engineering. Department of Earth & Environmental Engineering. Columbia University. 2002.
- Zavaleta E. Los ácidos grasos volátiles, fuente de energía en los rumiantes. Departamento de nutrición y bioquímica, Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Vol 1, 2002.

## NIVEL DE CONOCIMIENTO Y OFERTA DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS REPRESENTATIVOS DEL ESTADO DE TABASCO EN MERCADOS DE CÁRDENAS Y HUIMANGUILLO.

Juárez, B.F., May, A.G, Calderón, V.B. Zaldívar-Cruz, J.M.C. zaldivar@colpos.mx  
Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco.

### Resumen

Se realizó un estudio exploratorio de las diferentes especies de tuberculos y raíces representativas de la región macal (*Xanthosoma Sagittifolium* Schott), el sagú (*Maranta arundinacea* L), la Malanga (*Colocasia esculenta* Schott), Camote (*Ipomea batata*), Suco (*Calathea macrosepala*, (*Auilh*) Lindl), Jengibre (*Zingiber officinale Roscae*), Azafrancillo (*Escobedia linearis Schelecht*), para evaluar los niveles de conocimiento y oferta en los mercados principales de los municipios de Cárdenas y Huimanguillo en el estado de Tabasco, mediante el empleo de encuestas a dos categorías de informantes clave: productores y vendedores.

El estudio realizado mostró una relación directamente proporcional entre el nivel de urbanización de los mercados con el numero de especies de tuberculos y raíces comercializados en el mercado. Por otro lado, la Malanga y el camote fueron los productos mejor posicionados en la mente del consumidor así como los que reportaron un mayor consumo.

**Palabras claves:** Raices y tuberculos, conocimiento, oferta

### Introducción

La mayoría de las plantas tropicales producen órganos de almacenamiento subterráneo clasificadas como raíces, tallos modificados o tubérculos, los ejemplos de las plantas que producen tubérculos como órganos de almacenamiento que son representativas del estado de Tabasco son el macal (*Xanthosoma Sagittifolium* Schott), el sagú (*Maranta arundinacea* L), la Malanga (*Colocasia esculenta* Schott), Camote (*Ipomea batata*), Suco (*Calathea macrosepala*, (*Auilh*) Lindl), Jengibre (*Zingiber officinale Roscae*), Azafrancillo (*Escobedia linearis Schelecht*). En la alimentación de América Latina, Asia y África las raíces y tubérculos son alimentos básicos en la dieta de los pobladores. Son producidos en climas tropicales principalmente por pequeños a medianos productores; y se les ha prestado poca atención, son fuente moderada de energía y fibra dietética, baja en proteínas y libre de grasas (Meneses *et al*, 2007). Tabasco figura entre las regiones tropicales de México donde aún existe una amplia diversidad de germoplasma silvestre, el cual ha sido la base fundamental de la dieta de los pobladores rurales del trópico desde tiempos prehispánicos, dada su importancia local como un componente accesible y aceptable al paladar de los pobladores de las comunidades rurales (Centurion *et al*, 2003). Asimismo, el proceso de alimentación nutrición es interdisciplinario y en las comunidades rurales es directo el papel que juega la cultura en su estrecho vínculo con las variaciones de la naturaleza y por ende con el estado nutricional (Quiñones, 2009).

Bajo este tenor, a pesar de que los cereales son los alimentos básicos que proporcionan calorías en la dieta, tanto en las áreas tropicales como en las templadas, es en las zonas rurales del trópico húmedo donde también se obtienen cultivos diferentes a los cereales, siendo los más importantes las raíces y tubérculos (Poot-Matu, 2002). Se ha observado un paulatino desconocimiento de estas especies representativas del estado de Tabasco por parte de la población provocando que la demanda de dichas especies sea casi nula y por tanto su producción sea cada vez más exigua y decreciente.

La falta de mercado de estas especies, denominadas cultivos alternativos o “tradicionalmente no comerciales” tiene como trasfondo la prioridad a cultivos con mercado mas extenso en el terreno internacional debido a las políticas públicas y comerciales dictadas por la globalización. Aunado a esto, el desarrollo de la llamada agricultura moderna ha relegado y marginado la expansión de estas especies vegetales regionales debido a que las prioridades en la producción de alimentos están siendo orientadas a los cereales (SIGOLFO, 2000).

Esta tendencia se hace más evidente al no existir registros desde 2006 a 2010 en el SIAP SAGARPA (2010) sobre la producción de las especies que han sido contempladas como representativas del estado de Tabasco en esta investigación.

Aunado a esto, en el terreno científico y tecnológico se ha prestado muy poca atención a las raíces y tubérculos, ya que la mayoría de sus esfuerzos se han centrado en los cultivos comerciales o en los cereales más conocidos. No fue hasta hace poco que en América Latina se comenzó a contar con datos de valor nutritivo de las raíces y tubérculos tropicales en cocido, mientras que la caracterización en términos nutricionales de los carbohidratos en material cocido ha avanzado poco (Meneses *et al*, 2007).

Por esta razón, el rescate y reactivación del consumo de estas especies alternativas es un reto importante, especialmente por su falta de consumo y por su nulo conocimiento en las zonas urbanas, proceso que de continuarse llevaría a la pérdida de dichas especies del espectro social, implicando un debilitamiento de la cultura local tal y como lo expresa Toledo-Machado *et al* (2006) afirmando que la pérdida de sistemas de cultivo y variedades locales hacen que los valores (culturales y sociales) sean igualmente perdidos.

El objetivo de este estudio fue explorar el nivel de conocimiento sobre raíces y tubérculos representativos del estado de Tabasco que tienen los consumidores que asisten a los mercados principales de Cárdenas y Huimanguillo.

### **Materiales y Métodos**

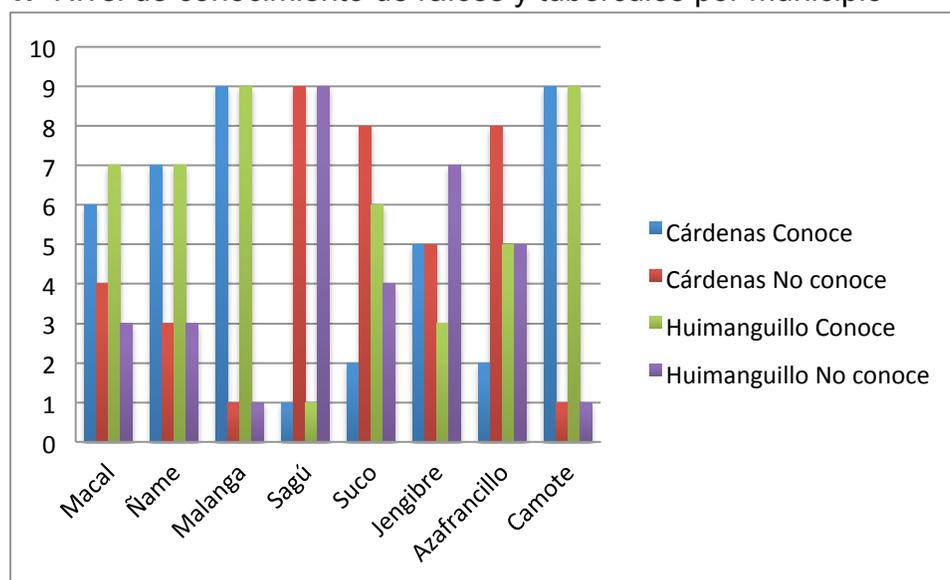
El área de estudio comprendió los mercados principales de los municipios de Cárdenas y Huimanguillo del estado de Tabasco. Se aplicó un cuestionario a dos grupos de informantes clave: consumidores y vendedores. Se recabaron datos generales (nombre del informante, sexo, edad, lugar de aplicación, ocupación). El levantamiento de datos se realizó el 15 de junio de 2012 en los lugares antes mencionados. Los datos obtenidos fueron procesados utilizando la paquetería de Office 2010. En razón de que el estudio fue realizado en carácter de exploratorio, solamente se aplicaron 6 encuestas a vendedores de productos agrícolas en el mercado de Huimanguillo y 4 a vendedores localizados en el mercado de

Cárdenas, siendo proporcionales al numero de locatarios ubicados en dichos lugares. En el caso de los consumidores se aplicaron 10 encuestas en cada mercado.

### Resultados y Discusiones

Los tubérculos mas conocidos en el municipio de Cárdenas y Huimanguillo son la Malanga y el Camote con un 90% de conocimiento reportado por los encuestados., mientras que la menos conocida en ambos municipios es el sagú con solamente el 10% de los encuestados.

**Figura 1.-** Nivel de conocimiento de raíces y tubérculos por municipio

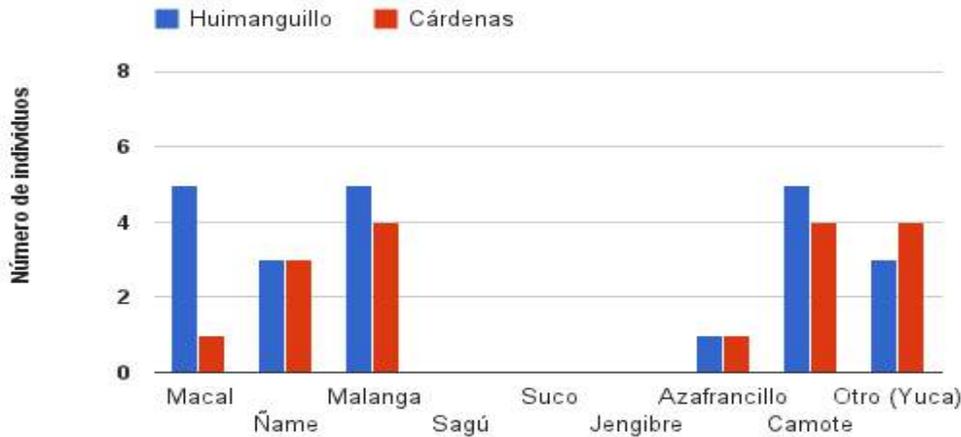


**Fuente:** Elaboración propia

La gráfica 2 muestra una tendencia en el municipio de Huimanguillo hacia una mayor presencia de raíces y tubérculos representativos del estado de Tabasco; al igual el camote y la malanga son las especies más ofertadas en ambos municipios.

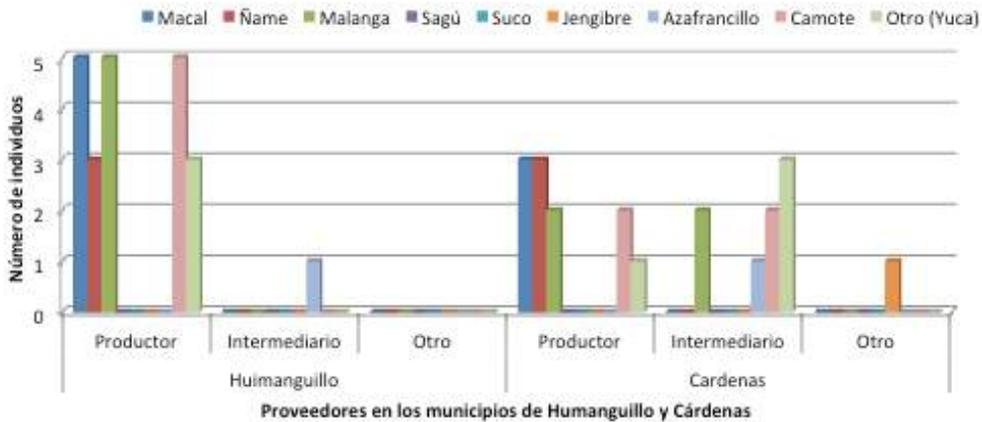
En la gráfica 3 se muestra una relación más estrecha entre los vendedores del mercado de Huimanguillo con pequeños productores como proveedores. Productos como el Macal, Ñame, Malanga, Camote y la Yuca son proveídos a los vendedores por pequeños productores, tanto en Huimanguillo como en Cárdenas, aunque en este último municipio la relación es menos cercana.

Gráfica 2 .- Numero de vendedores por tubérculo y raíz ofertado.



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 3.- Proveedores de los vendedores de raíces y tubérculos.



Fuente: Elaboración propia

Durante el levantamiento de datos, se apreció la poca afluencia de personas en el área de vendedores de productos agrícolas establecidos dentro de los mercados, esto debido en gran medida a que las personas prefieren adquirir dichos productos en los establecimientos que se encuentran en los alrededores del mercado, los cuales comercializan productos de otros estados, especialmente de Puebla en detrimento de los productos y productores locales.

### Conclusiones

Se concluye que los tubérculos y raíces representativos de los municipios del estado de Tabasco, siguen siendo una alternativa de comercialización para los pequeños productores.

Es necesario estimular el consumo de estas especies mediante el estudio y difusión de sus características nutrimentales y funcionales, por lo que es imprescindible profundizar en este estudio hacia otros municipios del estado.

**Literatura citada**

- SIGOLFO (Sistema de Investigación del Golfo de México) (2000) Serie Técnica, raíces y tubérculos No.3 Nname.Tabasco.
- Poot-Matu JE, Centurión D, Espinoza J, Cázares JG. y Mijangos M. (2002) Rescate e identificación de raíces y tubérculos tropicales subexplotados del estado de Tabasco. *Etnobiología*. 2: 59-73
- Centurión, D. Cázares JG, Espinosa, J. Poot Matu, E. y Mijangos, M. (2003). Aprovechamiento alimentario de inflorescencias en la región sierra del estado de Tabasco. *Revista Polibotánica*.. 15: 89-97.
- Quiñones, E. Roldán, J. Sotelo, B. Ballinas, J. López, E. (2009). Plantas comestibles no convencionales en Chiapas, México. *Revista Salud Pública y Nutrición* 10( 2): Abril-Junio.
- Meneses, D.C, Hernández, O. Porras, C. Villegas, O. Vallejos J. Vargas, F. Pérez, J.A. (2007). Caracterización y plan de acción para el desarrollo de la agrocadena raíces y tuberculos tropicales en la region Huetar Norte. Ministerio de Agricultura y Ganadería. pp. 10.
- SIAP-SAGARPA, (2012.) Producción agrícola. Disponible en:[http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=350](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350). Última visita 15-05-12
- Toledo-Machado Altair. (2006). Mejoramiento participativo en maíz: su contribución en el empoderamiento comunitario en el municipio de Muqui, Brasil. *Agronomía Mesoamericana* 17(3), pp. 393-405.

## VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN UN RASTRO MUNICIPAL

Sosa O. José Aurelio<sup>1</sup>, Laines C. José Ramón<sup>1</sup> y Hernández H. Lucia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.ing-jaso@hotmail.es; josra\_2001@yahoo.com.mx

### Resumen.

La generación de residuos abarca las actividades en las que los materiales son identificados como subproductos sin ningún valor adicional y su destino puede ser, un cuerpo de agua, un tiradero a un cielo abierto, vertedero controlado o un relleno sanitario. Pero cuando se le considera un recurso, tienen un alto valor potencial, y se aprovechan a través del reúso o el reciclaje con recuperación de energía. Del 5 al 12 de febrero de 2012, se cuantificó la generación del contenido ruminal y la excreta generados diariamente durante el sacrificio de las reses en el rastro del municipio de Cunduacán, Tabasco. El objetivo fue determinar el peso volumétrico diario. La metodología utilizada fue la NMX-AA-019-1985, Determinación del peso volumétrico in situ. En el rastro municipal se sacrifican en promedio diariamente 10 reses, y generan en promedio 277.2 kg de rúmen y 35.7 de excreta, un total promedio de 312.9 kg, el peso volumétrico del rúmen es de 1189kg/m<sup>3</sup>. Los rastros y mataderos municipales pueden generar impactos ambientales negativos si sus residuos sólidos y líquidos son dispuestos de forma errónea e insalubre en el suelo, drenaje y cuerpos de agua. Si se manejan adecuadamente, son una fuente potencial de aprovechamiento para generar energía alternativas, mejorador de suelo, y biofertilizante.

**Palabras clave:** Biogás, Contenido ruminal, Metano, Rastro municipal.

### Introducción

La ganadería es una actividad económica importante en el estado, aunque con un alto costo ambiental. En la mayoría de las plantas de sacrificio de algunos países, la producción del contenido ruminal alcanza anualmente unas 85,000 toneladas aproximadamente, volumen que es arrojado a las alcantarillas y ríos, produciendo un alto índice de contaminación ambiental y poniendo en peligro la salud humana, debido a la inadecuada utilización de los subproductos de origen animal (Trillos, 2006). En la República Mexicana el sacrificio de animales es realizado en Plantas Tipo Inspección (TIF), en rastros municipales y particulares y en mataderos clandestinos. Los tres primeros se encuentran regulados por la Secretaría de Salud (SSA) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGARPA). Gómez-González et al. (2000) reportan que, en Yucatán existen un total de 53 rastros registrados en la secretaría de salud, cuya cantidad anual de matanzas es de 142,776. En Mérida, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia cuenta con uno de los dos rastros registrados en esa ciudad, cuya capacidad de matanza mensual es de 663 bovinos, cuyo promedio de contenido ruminal por animal sacrificado es de 12 kg. Church (1971) y Maynard et al. (1983),

concuerdan en que un bovino de 500 kilogramos de peso puede contener de 30 a 45 kilogramos en contenido ruminal. Tabasco cuenta con 16 rastros municipales en todo el estado dedicados a la matanza de ganado bovino, sin registro de algún rastro clandestino. El contenido ruminal es un subproducto obtenido de la matanza en los mataderos; es una mezcla de material no digerido que tiene la consistencia de una papilla, con un color verdoso oscuro y un olor característico muy intenso cuando está fresco, además posee gran cantidad de flora y fauna microbiana, y productos de la fermentación ruminal lo cual produce gas metano y nitrógeno (Marañón, 2011). En muchos países la industria cárnica, en especial los rastros, se han clasificado dentro del grupo de empresas que presentan una alternativa valiosa de aprovechamiento de los desechos orgánicos que se producen en estos lugares, (Uicab y Sandoval, 2003). Teniendo en cuenta que el sector agropecuario en algunos países contribuye con el 58% de emisiones de gases de efecto invernadero (Marañón *et al.*, 2011). El contenido ruminal es uno de los contaminantes con mayor impacto ambiental ya que produce una alta carga orgánica en los efluentes de los rastros que por su forma de depósito llegan a fosas sépticas, basureros municipales y aguas residuales fomentando la contaminación, sin embargo, el contenido ruminal en lugar de ser visto como un contaminante, puede ser utilizado para la obtención de productos como composta que es empleada en el abono de suelos y en la obtención de biogás como fuente alternativa de energía, además posee una gran cantidad microbiana que puede ser benéfico para el suelo si se pretende el uso del CR como abono. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR), en el artículo 5° fracción XLIV, define el termino valorización como: “Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica”. En el 2010, se inicia la construcción del primer biodigestor anaerobio tipo cúpula a escala real, en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL), cuya alimentación fue con el contenido ruminal gástrico vacuno, obteniendo una funcionalidad adecuada en el proceso y valores importantes de la producción de biogás. Esto comprueba la factibilidad técnica, social, económica y ambiental del uso de estos sistemas para el aprovechamiento de materiales orgánicos residuales, en la producción de energías. El objetivo de este trabajo es “Determinar la generación diaria de residuo gástrico-ruminal y de excretas del proceso de producción en el rastro municipal de Cunduacán, Tabasco”.

### **Métodos**

Estas actividades fueron realizadas en el Rastro Municipal de Cunduacán, Tabasco, cuya capacidad diaria de sacrificio es de 10, mensual de 300 y anual de 3500 animales. El rastro municipal se encuentra en el ejido “el Mote”, con una posición geográfica de 18°03'27.522''N y 93°13'03.12''O y una elevación de 19 msnm.



**Fig. 1.** Vista frontal del Rastro Municipal de Cunduacán, Tabasco.

El proceso que realizan diariamente en el rastro, inicia con la recepción en corrales del o los animal(es), estos llevan un tiempo de espera (donde se generan excretas), ya que las labores comienzan a partir de las 12:00 am. El animal es recepcionado para el sacrificio, posteriormente se realiza el despielado, continuando con el corte de cabeza, la abertura del animal, la extracción y lavado de viseras (donde se genera el rumen), corte de canal y finaliza con la limpieza del área.

**1. Pesado de los residuos.**

**1.1** Se recolecto el material rumial y las excretas en contenedores de 200 L de plástico y posteriormente se peso en básculas de 100 kg para obtener el peso total de los residuos.

**2. Peso Volumétrico del Contenido Gástrico Ruminal**

En la realización del peso volumétrico se tomo como guía la norma mexicana vigente NMX-AA-019-1985.

2.1 Cada contenedor, después de ser pesado, se levantaba del nivel del suelo, a una altura de 10 cm, dejándose caer en tres ocasiones.

2.2 Con ayuda de un flexómetro de 5 metros, se tomo la altura que alcanzaba el residuo contenido en los recipientes, para posteriormente determinar el peso volumétrico.

**3. Cálculos del peso volumétrico**

3.1 El peso volumétrico del contenido gástrico- rumial se determinó mediante la siguiente fórmula.

$$Pv = \frac{P}{V}$$

En donde:

Pv = Peso volumétrico del residuo sólido, en kg/m<sup>3</sup>

P = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos tara), en kg

V = Volumen del recipiente, en m<sup>3</sup>

**4. Método de cuarteo.**

En la realización del método de cuarteo se tomo como guía la norma mexicana vigente NMX-AA-015-1985.

**4.1** Para la elaboración del cuarteo se utilizó una lona de 4 m x 4 m, donde se vertió todo el rumen generado en el día y se homogenizó utilizando tres palas curvas.

**4.2** En la toma de la muestra se utilizaron frascos de vidrio con tapa de plástico, debido a que para realizar los análisis de laboratorio solo se requiere de 1kg de muestra.

## Resultados y Discusión.

**Tabla 1.** Generación de rumen en los días muestreados en el rastro municipal de Cunduacán.

	Dom.	Lun.	Mar.	Mie.	Jue.	Vie.	Sab.	Promedio diario total kg
<b>No. de animales sacrificados</b>	7	12	9	8	12	8	12	10
Peso total del rumen en kg	312.42	380.76	293.4	224.84	253.42	215.42	260.06	277.2
Peso vol. del rumen en kg/m <sup>3</sup>	1,007.8	973.81	931.4	878.28	905.07	980.53	1,031.98	958.4
Promedio diario de rumen por animal	44.63	31.73	32.6	28.105	21.12	26.93	21.67	30

**Tabla 2.** Generación de excreta en el rastro municipal.

	Do m.	Lun.	Mar	Mie.	Jue.	Vie.	Sab	Promedio diario total
<b>No. de animales sacrificados</b>	7	12	9	8	12	8	12	10
Peso total de la excreta en kg	21.56	43.73	22.88	48.74	34.22	42.28	36.15	35.7
Promedio diario en kg por animal	3.08	3.64	2.54	6.09	2.85	5.29	3.01	3.79

**Tabla 3.** Generación de rumen y excretas por diferentes tiempos.

Tiempo	Numero de animales	Kg de rumen generado por animal	Cantidad generada rumen. (kg) de	Kg de excreta generada por animal	Cantidad (kg) generada de excreta
Diaria	10	30	277	3.79	37.9
Semanal	42	30	1247	3.79	159.18
Mensual	292	30	8754	3.79	1106.68
Anual	3492	30	104760	3.79	13234.68

En la tabla 1, se muestran los valores obtenidos del estudio, cuyo promedio diario de rumen por cada animal es de 30 kg, difiere con los 12 kg/animal reportados por

Uicab y Sandoval (2003), pero coincidiendo con los datos de Church (1971) y Maynard *et al.* (1983), quienes reportan rangos de entre 30 a 35 kg. La diferencia puede existir por diferentes factores, como la alimentación, la raza, etc. La tabla 2 muestran los resultados obtenidos de generación de excreta con un promedio diario total de 35.7 kg. En la tabla 4 se muestran los resultados obtenidos del uso del rumen en la producción de biogás, datos obtenidos en 2010, en la DACbiol.

Tabla 4. Proporciones en volumen del contenido de biogás.

Composición del biogás	Concentración		
	30 días	60 días	90 días
CH <sub>4</sub>	59.34 %	66.18 %	62.89%
CO <sub>2</sub>	30.95 %	30.06 %	31.25%
N <sub>2</sub>	7.35 %	3.27 %	5.275%
O <sub>2</sub>	2.30 %	0.47 %	0.886%
H <sub>2</sub> S	15.00 ppm	16.58 ppm	16.38 ppm

En base a la LGPGIR artículo 5, fracción XII. El rastro municipal, de Cunduacán Tabasco, es un gran generador de residuos, al generar 13 toneladas/anuales, estos datos reflejan la problemática existe y la urgencia de tecnologías que transformen estos residuos, no solo eliminándolos, sino dándoles un valor agregado. Los datos de la tablas 4 refleja la factibilidad de la implementación de biodigestor anaerobios, que de forma biológica, transforman los residuos orgánicos en productos de alto valor energético, como el biogás.

## REFERENCIAS.

- Church, D.C. 1971. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España. 190p.
- Gómez-González, V.; Druker, A.; Rubio-Leonel, O.; Escalante-Semerena, R. 2000. Implicaciones económicas y ambientales de la normatividad ambiental aplicada al tratamiento de desechos en los rastros yucatecos. Investigación científica. LX (231): 110-124.
- Uicab-B., L.A. y Sandoval C.2003. Uso del contenido rumial y algunos residuos de la industria cárnica en la elaboración de composta. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Universidad Autónoma de Yucatán. Núm. 2.
- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR). Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003
- Maynard, L.A.; Loosli, J.K.; Warner, R.G. 1983.Nutrición animal.Editorial McGRAW-HILL. México, D. F.
- NMX-AA-015-1985. Protección al ambiente - contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - muestreo – método de cuarteo.
- NMX-AA-019-1985. Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales-peso volumétrico "in situ".
- Trillos; G. L.; Plata; O. L.; Mestre; A. T. y Araujo; G. A, (2006}, Analisis fisico-quimicos de los contenidos ruminales frescos y ensilados de bovinos

sacrificados en el Valle del César, Facultad De Ingenierías. Programa de Agroindustria. Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar. Colombia.

**ACUICULTURA Y PESQUERÍAS**

## **EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ACUÍCOLA DE *Atractosteus tropicus* (PEJELAGARTO), PARA LA DIVERSIFICACIÓN DE LA PISCICULTURA NACIONAL**

Carrillo-Ovalle, H.L.<sup>1</sup> y Guerra Bonne, S.L.<sup>1</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **Introducción**

La seguridad alimentaria a nivel mundial y nacional sigue siendo un tema de importancia debido a que existe una gran brecha entre la cantidad y calidad de alimentos que se requieren y la disponibilidad de los mismos. La acuicultura es la actividad de producción animal con mayor crecimiento en los últimos años, y se espera que sus productos ayuden en alguna medida a disminuir esta diferencia. Guatemala no es ajena al crecimiento mundial de la acuicultura. En la última década la acuicultura nacional ha crecido considerablemente, debido principalmente al aumento del volumen de producción de tilapia. Este cultivo, sin embargo, no ha sido ajeno a problemas. El crecimiento rápido en los volúmenes de producción y disponibilidad en el mercado han promovido un descenso del precio de venta. Adicionalmente, debido a múltiples factores de la economía nacional y otros propios de los sistemas acuícolas, los costos de producción han aumentado, provocando que los muchos de los pequeños productores se retiren de esta actividad.

Como con otros recursos pesqueros, las poblaciones de *Atractosteus tropicus* han sufrido sobre explotación, principalmente por la pesca excesiva con artes no selectivas y por períodos prolongados, impidiendo el reclutamiento natural para la sostenibilidad de la especie. Otra presión sobre el recurso *A. tropicus* es el deterioro de los sitios naturales de desove afectados por las actividades humanas. En condiciones similares, ambas presiones provocan la disminución en la captura, el deterioro ambiental, y la vulnerabilidad humana dependiente de alimentos de alta calidad nutricional. A pesar de ser un recurso íctico de gran valor, no existen estrategias ni programas gubernamentales dirigidos a la protección del recurso *A. tropicus* que incluyan períodos de veda que permitan la reproducción natural y el reclutamiento de organismos nuevos en las poblaciones salvajes. Esta situación limitará a corto plazo la disponibilidad de organismos para la pesca de subsistencia y como banco de reproductores para programas de acuicultura.

La acuicultura permite mediante técnicas de reproducción, alimentación y manejo de recursos autóctonos el cultivo sostenible de *A. tropicus* minimizando la presión y mejorando la conservación del recurso por incentivo económico con beneficios en la seguridad alimentaria de los pobladores, la independencia a la pesca extractiva no racional y al planteamiento de un programa de repoblamiento a nivel de la costa sur en una etapa inicial. Esta investigación probó que el cultivo de *A. tropicus* es técnicamente viable y económicamente sostenible. Adicionalmente se probó que, aunque en principio la comercialización puede representar un reto, el mercado potencial de este producto es grande. Esta especie representa una verdadera alternativa de producción acuícola nacional.

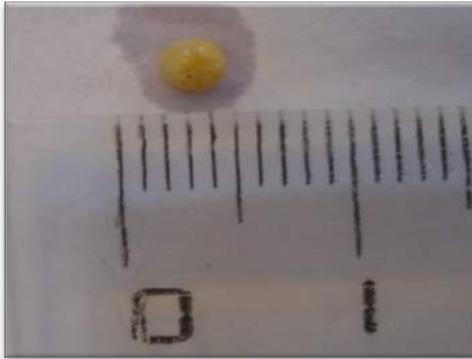
Con este proyecto se realizó, por primera vez en el país en julio de 2009 la reproducción de *A. tropicus*. Utilizando los protocolos establecidos anteriormente en México fue posible además realizar una larvicultura, aunque difícil, exitosa de la especie. Se comprobó que es posible alimentar a larvas, desde la primera alimentación, con alimentos comerciales y que los juveniles crecen satisfactoriamente utilizando alimentos comerciales de fácil adquisición en nuestro medio. Adicionalmente, el análisis de rentabilidad probó que este cultivo es rentable y puede ser económicamente sostenible y que el mercado potencial es grande

### **Materiales y Métodos**

La inducción al desove se realizó utilizando hormonas análogas de factores liberadores de gonadotropinas (LH-RH). Como se indicara anteriormente, se utilizaron como base los protocolos establecidos en México. Hernández-Vidal (2002), comprobó que la dosis efectiva para la primera reproducción en cautiverio debería ser de 35 mg/Kg de peso vivo, inyectada en la región muscular de la base de la aleta pectoral, para obtener una adecuada y rápida distribución al torrente sanguíneo. Previo a la inyección los reproductores fueron anestesiados utilizando el producto comercial Éter Monofenílico del Etilenglicol (Merck) en dosis de (10.0 mL/ 30 L de agua).

Para la fase de desove se colocaron los peces en una relación de 3.5:1 (macho: hembra) en piletas de 10.0 m<sup>2</sup> de espejo de agua, con una columna de agua de aproximadamente 60 cm de profundidad. Se colocó un sustrato artificial constituido por rafia deshilachada para elaborar un ramillete, al cual se le agregó un peso, para mantenerlo en el fondo. Estos sustratos reemplazan las gramíneas y plantas de tul que se encuentran en las zonas inundadas del hábitat natural de la especie, sobre las cuales las hembras depositan los huevos adherentes, y donde se lleva a cabo el desarrollo embriológico o incubación de los huevos.

Como se observa en la Fig. 1 y 2 el diámetro aproximado de los huevos de *A. tropicus* se encuentra cercano a los 3.0 mm. Esto corresponde a los reportes de Hernández-Vidal (2002) quien encontró que en promedio, 100 huevos tomados aleatoriamente alcanzaron un diámetro de  $2.95 \pm 0.04$  mm.



**Figuras 1 y 2**

Figuras 3 y 4, la eclosión de las primeras larvas se inició 48 horas post desove y fecundación, coincidiendo con el tiempo de incubación reportado a 30° por Zapata (2003). La fase de nado libre y apertura de la boca ocurrió a las 96 horas post eclosión, coincidiendo con los reportes de Zapata (2003).



**Figuras 3 y 4**

Evaluación del comportamiento productivo de *A. tropicus* durante las fases de crecimiento y engorde en estanques

Los juveniles que sobrevivieron a la fase de larvicultura fueron trasladados a la Granja Experimental de Monterrico. En la granja se hizo una etapa de pre-engorde por cuatro meses, alimentando a los animales con concentrado comercial para trucha de 45 % PC (marca Silver Cup, importado). Esta fase de pre-engorde se empleó para lograr que los organismos alcanzaran tallas similares ya que de la larvicultura surgieron organismos con tallas muy dispares producto del canibalismo. También se llevó a cabo para coincidir con la talla de siembra reportada en México y poder comparar los resultados de esta investigación con las de investigaciones similares.

Para determinar la aptitud de la especie a cultivo en las condiciones nacionales se realizó un ensayo de crecimiento y engorde, comparando tres dietas y evaluando los parámetros de supervivencia, talla y peso durante el ciclo productivo. Los organismos empleados tenían una edad aproximada de 4 meses y peso promedio de  $24 \pm 3.85$  gramos. Las unidades experimentales consistían en 7 piletas con dimensiones de 2.5 x 4.0 m (área = 10.0 m<sup>2</sup>), a una densidad 5 organismos/m<sup>2</sup> (ver Fig. 14). Los tratamientos fueron distribuidos al azar en las piletas de investigación y asignados de acuerdo a la siguiente tabla.

La alimentación se administró *ad libitum* para los tres tratamientos. El período de evaluación tuvo una duración total de 257 días (8.6 meses). Durante el proceso se realizaron 12 muestreos, cada 21 días aproximadamente. Las muestras consistían de 15 peces de cada una de las piletas. Los factores evaluados durante los muestreos fueron: talla, peso y profundidad promedio de los animales; estado general de salud y supervivencia. También se mantuvieron registros del alimento consumido para hacer una estimación del factor de condición alimenticia y hacer un análisis indirecto para el costo de producción por libra.

#### Diseño experimental

Para el ensayo de dos dietas en crecimiento y supervivencia de larvas se aplicó la comparación de medias mediante prueba T de Student, lo cual se corrió en paquete informático InfoStat/Profesional, Versión 1.1. Para esta evaluación del comportamiento productivo durante la fase de crecimiento se usó un diseño completamente al azar desbalanceado, con una réplica de tratamiento testigo de referencia y dos tratamientos experimentales (38% PC) con tres replicas cada uno. Para realizar los análisis estadísticos se utilizó un paquete informático (InfoStat/Profesional, versión 1.1) para correr un análisis de varianza para las variables de crecimiento y rendimiento (peso y talla). Posteriormente, se utilizó la prueba de Tukey para comparar las medias de los tres tratamientos.

**Tabla 1.** Distribución de los tratamientos de acuerdo a la numeración de cada pileta en la Estación Experimental de Monterrico.

Tratamiento	Código de tratamiento	Piletas donde se llevó a cabo el ensayo
Alimento comercial para tilapia con 38% de proteína cruda Tilapia 38% marca Purina de distribución nacional	1	15,17,21
Alimento comercial para tilapia enriquecido con aceite de pescado Tilapia 38%+Aceite, marca Purina de distribución nacional	2	18,18,20
Alimento comercial para trucha 45% Trucha 45% Asignado como alimento control, marca Silver Cup (importado)	3	16

## Resultados

La alimentación para los tres tratamientos fue ad libitum y durante el periodo de engorde se realizaron 12 muestreos, el periodo experimental tuvo una duración de crecimiento de 257 días, lo que equivale a 8.6 meses. En la Tabla 2 se observa a estadística descriptiva de peso y talla para los 3 tratamientos (38%, 38%+Aceite y Trucha). Donde observamos que las medias no tienen grandes diferencias entre los tres tratamientos, en referencia al peso y la talla.

La desviación estándar es mayor para los organismos alimentados con trucha, y le menor para el grupo que recibió solo alimento Purina de 38% PC, por lo tanto el coeficiente de variación es bajo para 38% y mayor para el tratamiento de Trucha. Un factor que puede haber afectado el comportamiento de los organismos es que Trucha posee 16% de lípidos, mientras que 38% solo un 5.5%.

**Tabla 2.** Estadística descriptiva.

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	Var (n-1)	CV	Mín	Máx
1,00	peso	405	182,19	77,37	5986,16	42,47	25,00	403,00
1,00	talla	405	32,50	4,12	16,95	12,67	20,00	41,50
2,00	peso	405	186,05	82,18	6753,45	44,17	30,00	400,00
2,00	talla	405	32,63	4,33	18,79	13,28	19,00	41,00
3,00	peso	135	196,26	96,70	9351,52	49,27	39,00	393,00
3,00	talla	135	32,43	4,90	23,99	15,10	20,00	40,50

Se observa en la tabla 2 que por ser organismos sin ningún grado de domesticación se presente una alta variación para la variable peso. Para determinar el comportamiento productivo de cada uno de los tratamientos, se corrió un análisis de varianza y el cual no mostro que los tratamientos sean distintos, a pesar de ello se les realizó una prueba de Tukey para comparar las medias de los tres

tratamientos, donde se confirmó que no hay diferencia significativa al 0.05% entre los tratamientos, ya que los tres muestran una letra A.

**Tabla 3.** Análisis de la varianza para peso en relación a los tres tratamientos

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso	945	3,1E-03	1,0E-03	44,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20083,61	2	10041,80	1,48	0,2286
Tratamiento	20083,61	2	10041,80	1,48	0,2286
Error	6399902,95	942	6793,95		
Total	6419986,55	944			

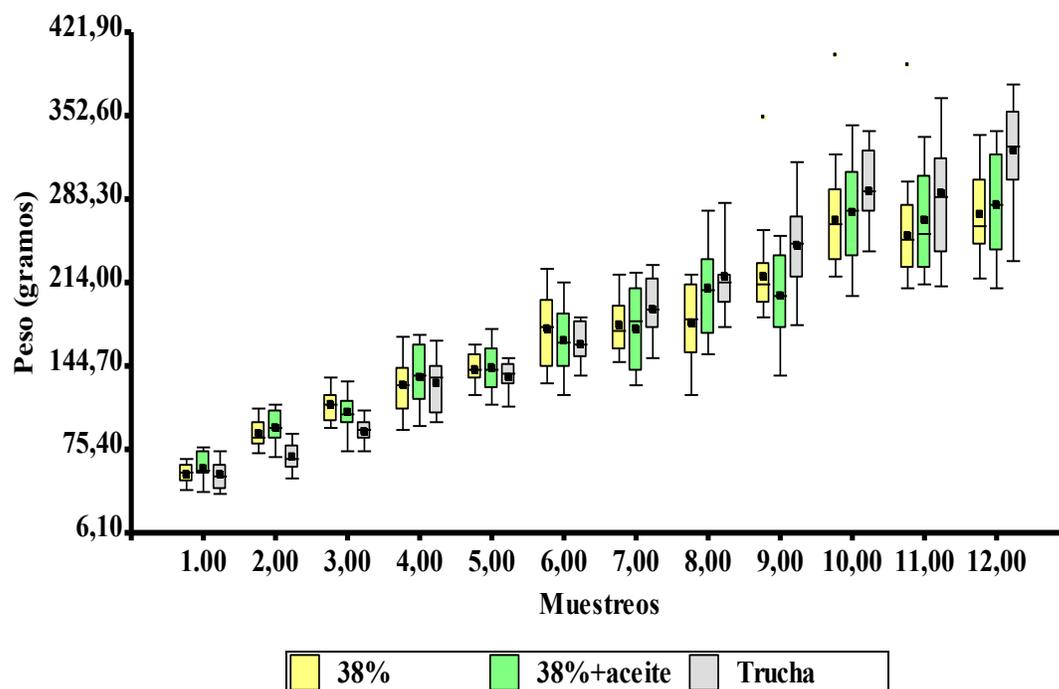
Test: Tukey Alfa:=0,05 DMS:=16,57616  
 Error: 6793,9522 gl: 942

Tratamiento	Medias	n
38%	182,19	405
38%+Aceite	186,05	405
Trucha	196,26	135

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

La tabla 3 muestra el comportamiento productivo en el crecimiento de *A. Tropicus* expresado en gramos para cada uno de los tres tratamientos, observándose que estos se comportan en forma similar, siendo el de trucha el que presenta menor variación. Como se dijo anteriormente los tres tratamientos no tuvieron diferencia, al utilizar Alcon 38% de PC, Alcon 38% de PC+Aceite y Trucha. Es importante mencionar que el tratamiento de trucha se tomó como el control, ya que es el alimento utilizado en los cultivos comerciales de engorde en Tabasco, México, esto es motivado porque el *A. tropicus* es un carnívoro (consumidor de peces y larvas de insectos), los que normalmente son una buena fuente de proteína, y el alimento de trucha les proveyó de un 45% d PC, con base en harina de pescado, por esto consideramos que trucha es un alimento superior a Alcon. En la Grafica 4 observamos que Alcon en los primeros muestreos presenta un mejor crecimiento. La variable de peso muestra un crecimiento continuo, aunque en el muestreo 6 y 7 observamos una ligera desaceleración.

El análisis estadístico del comportamiento de las tallas durante la fase experimental se puede observar en la Tabla 5 donde se tiene un cociente de variación de 13.30 para la variable talla en relación a los tratamientos, lo cual muestra que el comportamiento de ésta es relativamente bajo para organismos silvestres.

**Grafica 4.** Comparación de peso (g) en tres dietas en engorde de *A. tropicus*

La prueba de Tukey no da diferencia significativa al 0.05% entre los tres tratamientos, aunque la media en talla más alta observada es de 32.63 cm para Alcon 38% PC+Aceite en relación a los otros dos tratamientos.

Grafica 6 muestra que las tallas crecen en forma lineal hasta el muestreo numero 4, en el numero 5 y 6 tenemos un estancamiento en el desarrollo de tallas, para retomar el crecimiento a partir del muestreo 7, para alcanzar otro estancamiento en los muestreos 10, 11 y 12. Si lo comparamos con la tabla 5 de crecimiento en peso, observamos que este comportamiento no es igual, al contrario los peces tienen un aumento de peso lineal.

En la Grafica 7 la relación entre el peso y la talla es curvilíneo con tendencia logarítmica, esto concuerda con la tendencia de crecimiento de muchos peces, reportadas por varios investigadores (Daniel, 1996).

**Tabla 5.** Análisis de la varianza para talla en relación de los 3 tratamientos.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Talla	945	3,3E-04	0,00	13,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,83	2	2,92	0,16	0,8559
Tratamiento	5,83	2	2,92	0,16	0,8559
Error	17655,42	942	18,74		
Total	17661,26	944			

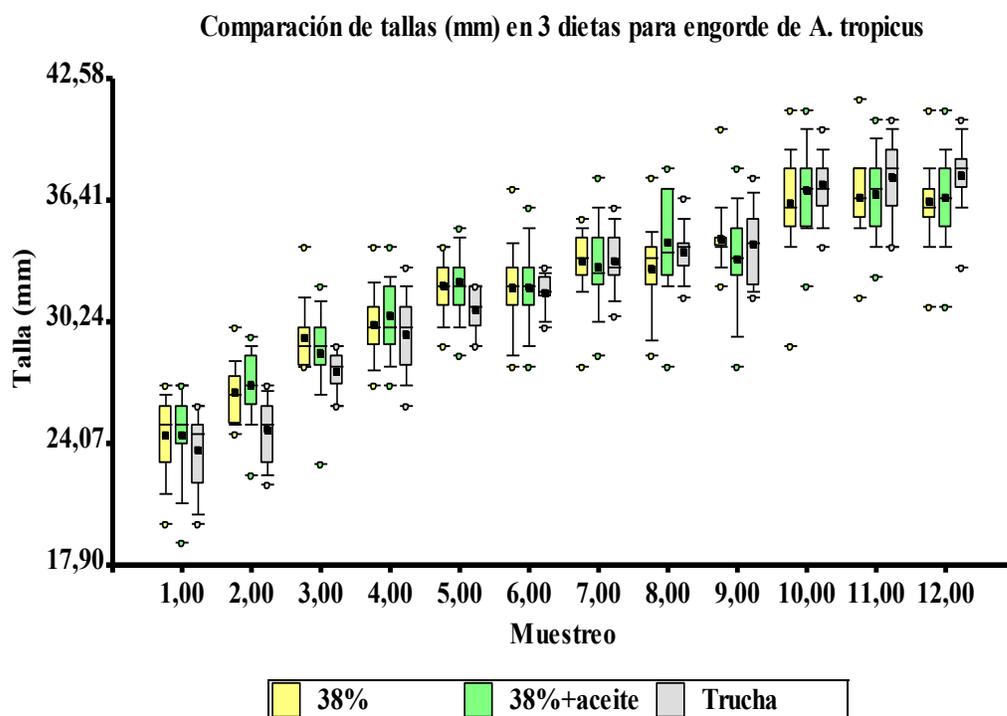
Test: Tukey Alfa:=0,05 DMS:=0,87064

Error: 18,7425 gl: 942

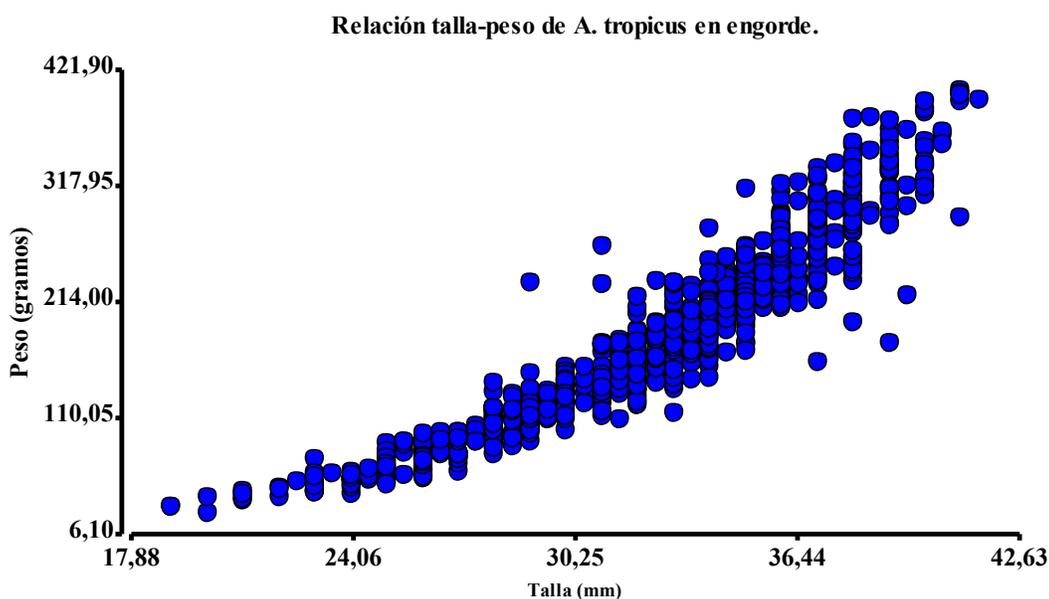
Tratamiento	Medias	n
3,00	32,43	135
1,00	32,50	405
2,00	32,63	405

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)

**Grafica 6.**



**Grafica 7**



Análisis de la varianza entre muestreos para peso (gramos)

En la Tabla 6 se puede observar que se alcanzó diferencia significativa al 5% entre los muestreos de peso, aunque en algunos casos se puede apreciar que los muestreos no reportaron diferencia entre ellos, caracterizado por las letras iguales en la sección derecha de la mencionada figura. Se observa que los muestreos de peso 11, 10 y 12 no tienen diferencia por poseer letras iguales.

**Tabla 6:** ANDEVA de muestreos para Peso (g).

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso	945	0,79	0,79	20,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5075398,83	11	461399,89	320,16	<0,0001
Muestreo	5075398,83	11	461399,89	320,16	<0,0001
Error	1344587,72	933	1441,14		
Total	6419986,55	944			

Test: Tukey Alfa:=0,05 DMS:=20,46584

Error: 1441,1444 gl: 933

Muestreo	Medias	n	
1,00	56,69	70	A
2,00	87,23	70	B

3,00	106,59	70	B				
4,00	131,77	70		C			
5,00	141,27	70		C			
6,00	169,41	70			D		
7,00	179,21	70			D	E	
8,00	198,04	70				E	F
9,00	215,33	70					F
11,00	262,74	105					G
10,00	271,47	105					G
12,00	281,44	105					G

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

#### Análisis de la varianza entre muestreos para talla (cm)

En la Tabla 7: se puede observar que se alcanzó diferencia significativa al 5% entre los muestreos de peso, especialmente en los primeros cuatro muestreos, luego podemos observar que los siguientes muestreos tuvieron comportamientos similares.

**Tabla 7.** ANDEVA de muestreos para Peso Talla (cm).

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Talla	945	0,81	0,80	5,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14233,26	11	1293,93	352,17	<0,0001
Muestreo	14233,26	11	1293,93	352,17	<0,0001
Error	3428,00	933	3,67		
Total	17661,26	944			

Test: Tukey Alfa:=0,05 DMS:=1,03337

Error: 3,6742 gl: 933

Muestreo	Medias	n						
1,00	24,35	70	A					
2,00	26,51	70		B				
3,00	28,84	70			C			
4,00	30,19	70				D		
6,00	31,90	70					E	
5,00	31,94	70					E	
7,00	33,16	70						F
8,00	33,56	70						F
9,00	33,93	70						F
12,00	36,58	105						G
10,00	36,68	105						G
11,00	36,73	105						G

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

## Discusión

En esta parte de la investigación se evaluó el comportamiento productivo de tres tratamientos, el análisis estadístico no mostro diferencias significativa en tratamientos al correr un ANDEVA y realizar la prueba de Tukey, sugiriendo que cualquiera de los alimentos utilizados podría darnos un resultado similar. Esto es realmente importante, ya que los alimentos utilizados fueron alimento de trucha marca Silver Cup, elaborado en México y alimento para tilapia, marca Alcon, elaborado en Honduras.

El hecho que podemos utilizar el alimento que se distribuye en Guatemala (Alcon), nos facilita las posibilidades del cultivo de este organismo en la acuicultura nacional, aunque en los resultados se pueda observar un coeficiente de variación para el crecimiento en peso (g) de 44.75 entre los tratamientos, comportamiento normal para organismos de origen silvestre, el ANDEVA no dio diferencia significativa al 0.05% entre los tres tratamientos. Esto favorece el uso de Alcon 38% PC como un alimento adecuado para el engorde de *A. tropicus* bajo condiciones de cultivo en estanques.

Se observo a un grupo de *A. tropicus* que se engordaron en un estanque a una densidad aproximada de 4 peces/m<sup>2</sup>, estos tuvieron un mejor crecimiento, al capturar algunos organismos y observa los contenidos estomacales, se observo la presencia de insectos en su intestino, fuente de alimento extra, la cual promovió un buen crecimiento bajo condiciones reales de cultivo.

Bajo condiciones de cultivo experimental se alcanzaron aumentos de peso diario cerca al 0.85 gramos/día, lo cual se puede mejorar bajo condiciones de cultivo en estanques y posiblemente con un pequeño programa de mejoramiento genético, con el aumento de peso diario, como principal variable de selección dentro de los grupos genéticos que se manejan dentro de la Estaciona Experimental de Monterrico, o de acuerdo a un programa apropiado de genética mas avanzado.

En la variable talla observamos un menor coeficiente de variación de tan solo 13.30, mucho menor al 44.35 de peso, ya que los promedios de los tres tratamientos y sus repeticiones fueron muy similares de: (1) 32.43, (2) 32.50 y (3) 32.63, esto muestra que los cambios en talla se mantuvieron muy similares entre tratamientos, siendo el más afectado el peso, los animales crecieron normalmente en su largo corporal, sin embargo el aumento de peso si fue afectado, la producción de masa muscular, se pudo ver afectada por las frecuencias de alimentación o su oferta.

El comportamiento entre la relación de talla y peso, nuestro ser positivo, porque ambos factores cambian simultáneamente, provocando un cambio positivo en ambos ejes.

- El engorde de juveniles arriba de 24 gramos de peso vivo, se puede llevar a cabo con el concentrado comercial Alcon de 38% de PC, sin ningún problema en el crecimiento de peso y talla, ya que se comprobó que no hay diferencia significativa en relación al alimento control.
- La supervivencia entre los tres tratamientos en el crecimiento de talla y peso (1= 38%, 2= 38%+Aceite y 3= Trucha) no mostro grandes diferencias, ya que estos fueron (1) 97%, (2) 98% y (3) 98%.

- La tasa de retorno marginal como índice económico salió favorable para el tratamiento con 38% de PC, con una ganancia bruta de Q 0.60 por cada Quetzal invertido, lo que muestra que es un cultivo económicamente rentable.

### Literatura citada

- Aguilera, C., R. Mendoza, G. Rodríguez y G. Márquez. 2002. Morphological Description of Alligator Gar and Tropical Gar Larvae, with an Emphasis on Growth Indicators. Transactions of the American Fisheries Society. 131:899-909. USA.
- Casillas, L. 2006. Evaluación de la biomasa de Artemia congelada en primera alimentación de larvas de pejelagarto *Atractosteus tropicus*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. 56 p.
- Chávez, M. 2003. Estudio poblacional y estrategias para el uso sostenible del recurso pejelagarto *Atractosteus tropicus*. En la reserva de la biosfera Pantanos de Centla. México. Universidad Juárez de Tabasco. 60 p.
- Daniel, Wayne. 1996. Bioestadística, Base para el análisis de las ciencias de la salud. Editorial UTEHA. De la 5ª. Edición en ingles. México. 878 p.
- De La Cruz, Jorge R. 1982. Clasificación de zona de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala. p. 42
- Huerta-Ortiz, Maricela, C. A. Álvarez-González, G. Marquez-Couturier, W. M. Contreras-Sanchez, R. Civera-Cerecedo y E. Goytortua-Bores. 2009. Sustitución total de aceite de pescado con aceite vegetal en larvas de Pejelagarto *Atractosteus tropicus* Revista Kuxilkab, volumen XV, Numero 28, Enero-Junio 2009, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. P. 51-58.
- Méndez Marín, O.A., M. C. Hernández-Franyutti, Y. W. Uribe-Aranzábal y W. Contreras-Sanchez. Estudio del ciclo reproductivo de hembras del pejelagarto *Atractosteus tropicus*. Revista Kuxilkab, volumen XVI, Numero 29, Julio-Diciembre 2009, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.
- Mendoza, R y C. Aguilera. 2001. Bases fisiológicas del desarrollo de larvas de *Atractosteus spatula* y sus perspectivas de cultivo. Ciencias UJANL/vol. IV. No. 2, Abril-Junio 2,001. México. 161-168 p.
- Gómez, S. 2003. Contribución al conocimiento de la pesquería del pejelagarto *Atractosteus tropicus*, y algunos elementos para la elaboración de un plan de manejo extensivo del recurso en la zona núcleo II de la reserva de la biosfera Pantanos de Centla. México. Universidad Juárez de Tabasco. 70 p.
- Hernández-Vidal. 1999. Punto crítico de no retorno en larvas de pejelagarto *Atractosteus tropicus* Gill, 1863. Tesis de licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México, 46 pp.
- Hernández-Vidal, U. 2002. Identificación del Sexo y Evaluación de la Inducción Hormonal en el Pejelagarto (*A. tropicus*). Tesis de grado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. 83 p.

- Holdridge, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida. San José. C.R., Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. 38 p.
- Márquez, H. 1998. Efecto de la temperatura en el desarrollo de embriones y el crecimiento de larvas de pejelagarto *Atractosteus tropicus* bajo condiciones de laboratorio. México. Universidad Autónoma de Tabasco. 43 p.
- Márquez-Couturier, G., C.A. Álvarez-González, W.M. Contreras-Sánchez, U. Hernández-Vidal, A.A. Hernández-Franyutti, R.E. Mendoza-Alfaro, C. Aguilera-González, T. García-Galano, R. Civera-Cerecedo & E. Goytortua-Bores. 2006. Avances en la alimentación y nutrición de pejelagarto *Atractosteus tropicus*. p. 446-523. Avances en Nutrición Acuícola VIII. VIII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. 15 al 17 Noviembre. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.
- Méndez, O. 2004. Efecto de la temperatura en el metabolismo de rutina en huevos, larvas y postlarvas de *Atractosteus tropicus*, en condiciones de laboratorio. México. Universidad Autónoma de Tabasco. 51 p.
- Moyle, Peter and Joseph Cech. 1988. Fishes, an introduction to ichthyology. Second Edition. Prentice Hall. USA. 559.
- Leiva, A. 2005. Informe final del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- en la aldea Monterrico, Taxisco, Santa Rosa y en la estación experimental de CEMA. Guatemala. 70 p.
- Rivas, G. 2009. Comparación de dos dietas en el comportamiento productivo en alevines de pejelagarto *Atractosteus tropicus* (1,863). Investigación para licenciatura en Acuicultura. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura. Guatemala. 41 p.
- Ruiz, J. 2000. Caracterización bioquímica de las principales enzimas digestivas del catán *Atractosteus spatula*. Universidad Autónoma de Nuevo León. 76 p.
- Silva, Rodrigo. 2007. Determinación de la población Silvestre de *Atractosteus tropicus*, en el Canal de Chiquimulilla, aldea la Candelaria, Taxisco, Santa Rosa. Problema Especial II, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 29 p.
- Wiley, O. 1976. The phylogeny and biogeography of fossil and recent gars (Actinopterygii: Lepisosteidae). Univ. KS. Hist. Nat. Mus. Publ. 64: 1-11.
- Zapata, F. R. 2003. Frecuencia de alimentación y su efecto sobre el desarrollo, crecimiento y supervivencia de larvas del pejelagarto *Atractosteus tropicus* en condiciones de laboratorios. México. Universidad Autónoma de Tabasco. 36 p.

## CRECIMIENTO Y FECUNDIDAD DEL PEZ BLANCO EN EL LAGO PETÉN ITZÁ

Barrientos C. Christian/Universidad de Florida y Centro de Estudios Conservacionistas  
Quintana M. Yasmín/ Oficina Técnica de Biodiversidad CONAP

Durante los años 2010 y 2011 se colectaron mensualmente adultos de *Petenia splendida* utilizando electropesca en el Lago Peten Itzá. Se determinó el sexo de todos los animales capturados y se estimaron los parámetros de madurez sexual, fecundidad e índice gonadosomático. La fecundidad de las hembras está relacionada al peso ( $r=0.73$ ) con un promedio de 12 huevos por gramo de peso total de las hembras. Sin embargo se detecta que la fecundidad es distinta cuando el tamaño de las hembras se acerca al tamaño más común de la pesca artesanal. El índice gonadosomático muestra que la producción de huevos esta relacionada con la precipitación, la mayor parte de la reproducción ocurre durante los meses donde la lluvia mensual sobrepasa los 100 mm. Los machos y las hembras muestran distinto tamaño de madurez sexual, siendo las hembras las que maduran a menor tamaño ( $L_{50}= 222\text{mm}$ ), los machos maduran a un tamaño mayor ( $L_{50}=292\text{mm}$ ). La pesca artesanal en el lago Petén Itzá se dirige a tallas promedio de 24 cm, lo cual es preocupante porque los machos no han madurado sexualmente. Se recomienda utilizar estos datos por las autoridades de manejo para determinar las acciones que garanticen la pesca a largo plazo para los habitantes de la zona

### Introducción

La sobreutilización de recursos hidrobiológicos es un problema a nivel mundial (Walters & Martell 2003). En el caso de Petén, el blanco (*Petenia splendida*) es el pez de mayor demanda local. La sobrepesca que afecta directamente la población reproductiva resulta catastrófica como la situación del bacalao en Canadá, que 20 años después aun no se ha logrado recuperar a niveles pre colapso (Walters & Maguire 1996).

La biología reproductiva es un tema que ha sido evaluado por muchos biólogos pesqueros (West 1990; Murua et al 2003), por su importancia en acciones de manejo a corto y mediano plazo. La fecundidad, madurez sexual y temporalidad de la reproducción permite establecer acciones concretas de manejo, como épocas de veda, tamaño mínimo de captura y biomasa necesaria para que las poblaciones como la del pez blanco puedan continuar siendo utilizadas de manera sostenible. Por sus características de historia natural, el pez blanco, muestra cuidado parental y son vulnerables a la pesca más que otras especies. Además al retirar a los padres de los nidos de blancos, no solamente se pierden los adultos, sino que los huevos/alevines son altamente depredados al no tener protectores (Winemiller 2005).

El presente trabajo generara información sobre biología reproductiva del pez blanco que puede ser usada para generar acciones de manejo de sus poblaciones. La generación de esta información es nueva para Guatemala, e incluso en el área de distribución natural del blanco (Sur de México y Belice). El

pez blanco se encuentra dentro del Listado de Especies Amenazadas del Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala. El presente estudio en el Lago Petén Itzá a) determinó la época reproductiva del blanco, b) calculó la fecundidad de las hembras y c) estimó el tamaño de madurez sexual de las hembras y machos.

### **Materiales y Métodos**

El lago Petén Itzá se encuentra ubicado al centro del departamento (17°0'N, 89° 51'W) este es un lago de origen kárstico, con aproximadamente 160 metros en la zona más profunda, una extensión aproximada de 110 Km<sup>2</sup> y se le considera una cuenca cerrada (Pérez et. al, 2010). El lago Petén Itzá se puede dividir en dos grandes cuencas. La cuenca Norte presenta las zonas con mayor profundidad que van desde los cero metros hasta los 160 metros de profundidad, y la cuenca Sur presenta las zonas que van desde los cero metros hasta los 50 metros de profundidad (Rosenmeier et.al 2004). Durante la investigación se realizó recorridos utilizando la técnica de electro-pesca (electrificador Smith & Root 1.5 K.V.A) la cual es una metodología de reciente aplicación en el país (Barrientos y Quintana, 2012). Esto nos permitió capturar peces de diferentes tallas; pero la mayoría mayores a 10 cm.

Fecundidad: Los individuos fueron clasificados macroscópicamente de acuerdo al cuadro generado por Pérez-Vega et al (2006) (Tabla 1). Los peces en el estadio III o IV fueron utilizados a través del método volumétrico para el conteo de huevos. Esto involucra muestreo de la gónada al 10% y en el laboratorio se conto el total de huevos en esta muestra, luego se multiplica por el total del peso de las gónadas (West 1990; Murua 2005).

Índice Gonadosomático: El índice gonadosomático (IGS) se estimó mensualmente. Se utilizó  $IGS = (PG / PT) * 100$ , donde PG = es el peso de la gónada; PT= es el peso total del pez. Los datos mensuales fueron graficados y donde el índice fue mas alto se determinó que es la época reproductiva (West 1990; Murua 2005).

Madurez sexual media: La madurez sexual fue estimada a través del modelo

$$M = \frac{1}{1 - (LT - MSm) / \sigma}$$

Donde LT= largo total, MSm= madurez sexual media,  $\sigma$ =sigma y M=madurez que toma un valor de uno o cero. Este modelo fue utilizado con una distribución binomial para encontrar el valor de verosimilitud máxima. Luego se utilizó el modelo de AIC (Strong et al 1990). que utiliza el valor de verosimilitud máxima, el número de parámetros del modelo. El criterio AIC es básicamente (2\*numero de parámetro) – (2\*verosimilitud máxima del modelo).

**Tabla 1.** Descripción de desarrollo gonadal de cíclidos para el lago Peten Itzá. (Modificado de Pérez-Vega et al., 2006).

Estado gonadal	Descripción macroscópica
I. Inmaduro	Ovarios formados, se puede distinguir el sexo del animal. Los ovarios se asemejan a pequeños tubos y no se distinguen los oocitos. El peso del ovario es de 0.01-0.5 gramos.
II. Desarrollándose	Color Rosado, fácilmente se le reconoce por la presencia visible de pequeños huevos en formación a través de la membrana. El peso del ovario es de gramos. 0.51–1.5 gramos
III. Ovario maduro	El largo de los ovarios es aproximadamente el mismo largo que la cavidad ventral. Los huevos fácilmente reconocibles y el color son rosado/salmón. La gónada se mira altamente vascularizada. El peso del ovario es de gramos. 1.6-3 gramos
IV. Grávido	Este estadio muestra el tamaño máximo que pueden alcanzar los ovarios. Regularmente de color salmón brillante y las gónadas pueden ocupar hasta el 40% de la cavidad abdominal. Con una pequeña presión los huevos son expulsados. El peso del ovario esta entre 3.1-5 gramos.
V. Post desove	En este estadio el ovario se mira vascularizado, pero asemeja un globo desinflado. Algunos huevos presentes. El peso es variable, y se le puede confundir con la fase II. El efecto del globo desinflado se pierde con la fijación.

## Resultados y Discusión

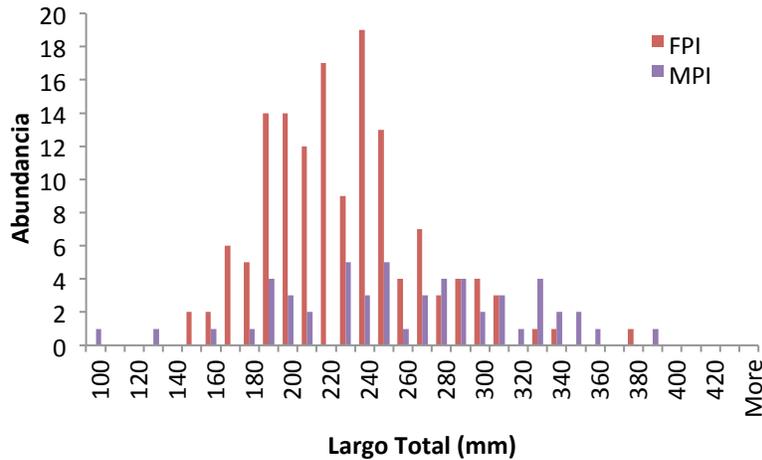
Se obtuvieron 358 peces a través de transectos de electrificación. De estos se utilizaron 213 para estimar IGS (0.05-4.05). Para la estimación de fecundidad (2400-5800 huevos) se utilizaron 19 hembras. Para la estimación de madurez sexual se utilizaron todos los peces capturados. La distribución de tallas de los peces va de 140-400 mm. El promedio para los machos es de 260 mm y para las hembras es de 227 mm (figura 1).

La estimación de fecundidad muestra que el peso de las hembras tiene una relación positiva con la producción de huevos ( $y=(11.68*\text{peso hembra})+308.5$ ;  $r=0.86$ ). Las hembras medidas en fecundidad fueron de 120-320 mm LT (figura 2).

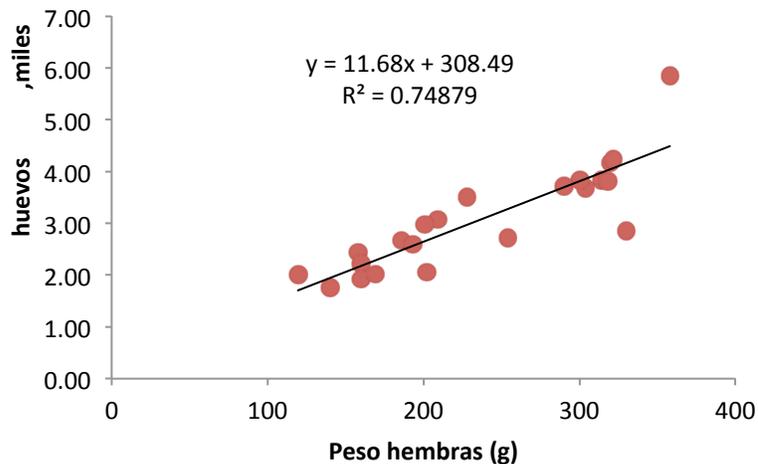
La precisión de determinar el estado gonadal dependió del sexo y del estadio. Se tomaron gónadas para hacer cortes histológicos, para asegurar que los estadios I y II eran correctamente determinados (datos no publicados). Los machos fueron más complicados, y a pesar de los cortes, fue difícil determinar macroscópicamente muchos de los estadios, sin embargo se optó por clasificarlos en maduros e inmaduros. De hecho los machos fueron menos frecuentes que las hembras, y el ratio fue 2.6:1 hembras por macho. El estadio gonadal de las hembras fue más certero y se estimó el IGS con los distintos estadios gonadales mensuales. Probablemente el estadio más complicado es el estadio II. La ecuación del modelo de madurez indica que  $L_{50}$  de las hembras es 222.3 mm, mientras que el de los machos es de 292.5 mm (figura 3).

El índice gonadosomático para las hembras muestra que el pico de la reproducción se da en los meses con lluvia mayor a 100 ml. Los meses con máximo IGS son mayo, junio y julio con valores arriba de 100 ml en promedio. El

índice muestra que la reproducción esta relacionada con la lluvia (figura 4). Los valores de enero, febrero y diciembre pertenecen a blancos del Rio San Pedro.



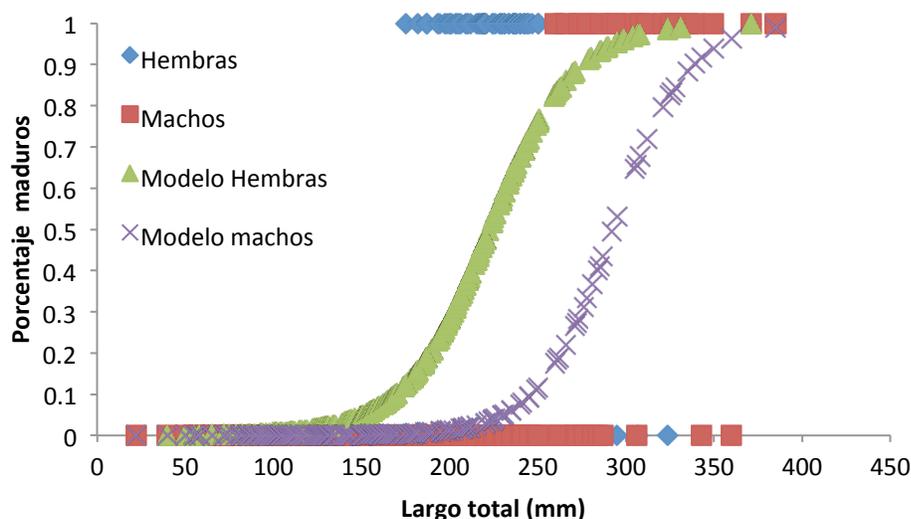
**Figura 1.** Distribución de frecuencias de largo total por sexo del pez blanco (*Petenia splendida*) en el Lago Peten Itzá.



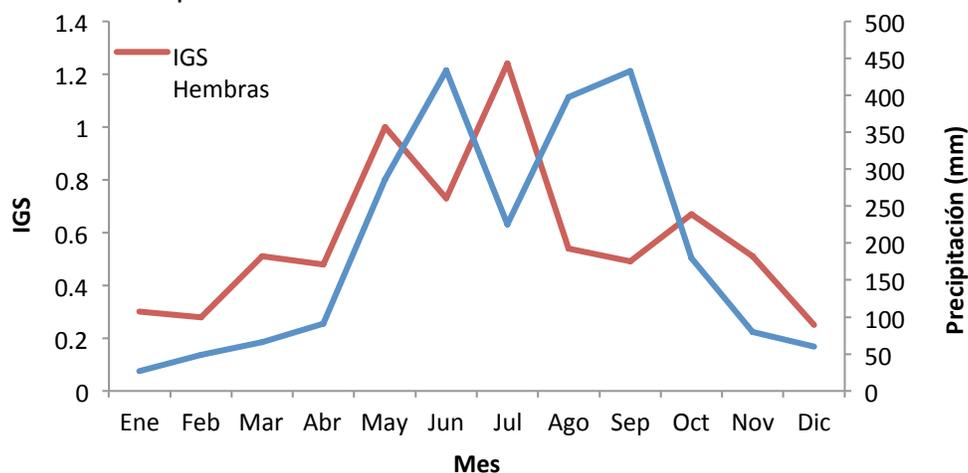
**Figura 2.** Fecundidad por tamaño de hembras de pez blanco (*Petenia splendida*) en el lago Petén Itzá

### Discusión

Nuestros datos muestran que la actividad reproductiva más alta del pez blanco se da con el inicio de la época lluviosa. Estos datos son similares a los datos obtenidos por Chávez et al., (1989). Sin embargo es de hacer notar que se encontraron peces en estadio gonadal avanzado (III y IV) durante todo el muestreo. Barrientos y Quintana (2012) reportan que los peces juveniles de blanco (<12cm) en hábitat litoral con vegetación están presentes durante el año con el mismo rango de tamaño dominando la moda (3-5 cm), esto indica que siempre hay juveniles y que la reproducción se da durante todo el año.



**Figura 3.** Porcentaje de hembras y machos maduros de pez blanco (*Petenia splendida*) y modelo de distribución logística. Nótese que las hembras maduran a un tamaño menor que los machos.



**Figura 4.** Índice gonadosomático mensual de pez blanco (*Petenia splendida*) en el lago Petén Itzá. Precipitación pluvial promedio para Peten (datos INSIVUMEH).

El hecho de que la actividad reproductiva alta se de con las lluvias quizá se deba al hecho de que los insectos en el lago muestran un pico con las primeras lluvias (García 2009) y el pez blanco muestra un cambio ontogenético a insectos sien los primeros meses de acuerdo a las dietas en individuos de 5-10 cm (datos en preparación). En áreas templadas estos cambios ontogenéticos son marcados y los individuos que eclosionan primero logran estos cambios de dieta mas rápido tienen mejor sobrevivencia (Rogers et al 2006).

Las hembras maduran a menor tamaño que los machos. La proporción de machos y hembras no es cercana a 1:1 como en otros cíclidos. Esta desproporción es probablemente debido a la pesca con trasmallo tiene como objetivo a los blancos

> 25 cm (observación personal) y al igual que otros cíclidos los machos son más grandes que las hembras en el pez blanco, ya que compiten por anidar con hembras (Mckaye 1977). Esto puede ser un factor limitante en la reproducción, ya que regularmente ambos padres cuidan el nido en esta especie (Mckaye 1977). El tamaño de maduración del 50% de hembras esta arriba de 22 cm.

La fecundidad de los blancos fue bastante más alta que la reportada por Pérez-Vega (2006). Esto a pesar de que el promedio de peces colectados estuvo debajo de 25 cm para las hembras y similar al reportado por Perez-Vega (2006). El máximo de fecundidad estuvo arriba de 5000 huevos. Una respuesta a la presión alta de pesca puede ser el número de huevos mayor a una situación sin presión de pesca. Siempre las hembras de mayor tamaño muestran mayor fecundidad. De allí radia la importancia de dejar los peces grandes en la población, ya que estos aportan mayor cantidad de huevos y también se sabe que la calidad de los huevos es mejor ya que las larvas son de mejor calidad (Bierkeland & Dayton 2005).

El manejo de la pesca en lagos es un reto para las autoridades, en especial como el pez blanco. La pesca con trasmallo ha sido causa de colapsos de pesca artesanal en lagos como Izabal (Dickinson 1974). El reto además de proteger a los peces en reproducción es el de proveer de hábitat para los juveniles y que exista suficiente alimento para los cambio de dietas de los peces en las distintas etapas (Rogers et al 2006). Varios peces en lugares tropicales se benefician de épocas de reproducción largas. Incluso algunos peces no nativos de áreas templadas cambian su estrategia de reproducción en sitios tropicales, por la disponibilidad relativa de alimento durante todo el año (Neal & Noble 2008). Recomendamos fijar un tamaño mínimo de pesca basado en la maduración sexual de los machos. También recomendamos que sea protegido uno de los meses donde el IGS muestra un pico de actividad. Sin embargo este lago cumple con múltiples funciones, incluyendo recreación, transporte y valor escénico y como tal las actividades de manejo debe de verse de manera holística y que todos los actores puedan tomarse en cuenta en decisiones de manejo.

## Referencias

- Barrientos, C. y Y. Quintana. (2012). Evaluación del impacto de especies no nativas en los lagos Atitlán, Izabal y Peten Itzá; y caracterización del hábitat de especies nativas y no nativas de peces. Informe Final FODECYT 09-2009. Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Birkeland C. & Dayton P.K. (2005) The importance in fishery management of leaving the big ones. *Trends in ecology and evolution*. 20:356-358
- Decreto 5-90. Ley de Areas Protegidas. Congreso de la República de Guatemala.
- Dickinson III, J. C. (1974). Fisheries of Lake Izabal, Guatemala. *Geographical review*. Vol 64, No.3 385-409.
- García S. (2009) Distribución de los insectos acuáticos en cuerpos lenticos de la Biosfera Maya: Indicadores biológicos de la calidad de agua. Dirección general de investigación. Universidad de San Carlos de Guatemala

- Mckaye K.R. (1977) Competition of breeding sites between the cichlid fishes of lake Jiloa, Nicaragua. *Ecology* 58:291-302
- Murua H., Kraus G., Saborido-Rey F., Witthames P.R., Thorsen A. & S. Junquera (2005). Procedures to estimate fecundity of marine fish species in relation to their reproductive strategy. *Journal of northwest Atlantic fish sciences*. 33: 33-54.
- Neal J.W. & Noble R.L. (2008) Comparison of diploid and triploid largemouth bass growth and maturation through age 1 in Puerto Rico. *North American Journal of Fisheries Management* 28:688–693
- Rogers M.W., Allen M.S. & Porak W.F. (2006) Separation genetic and environmental influences on temporal spawning distribution of largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*. 63:2391-2399
- Rosenmeier, M.F., Brenner, M., Kenney, W.F., Whitmore, T.J., & Taylor, C.M. (2004). Recent eutrophication in the Southern Basin of Lake Petén Itza, Guatemala: Human impact on a large tropical lake. *Hydrobiologia* 511: 161-172
- Strong D.R., Whipple A.V., Child A.L. and Dennis B. (1999) Model selection for a subterranean trophic cascade: Root-feeding caterpillars and entomopathogenic nematodes. *Ecology* 80: 2750-2761
- Perez-Vega M.H., Uribe-Aranzabal M.C., Garcia-Lorenzana M., Romero-Ramirez M.C. & Arredonde-Figueroa J.L. (2006) Description of the ovarian follicle growth of the neotropical cichlids *Petenia splendida* and *Parachromis managuensis* (Perciformes: Cichlidae). *Journal of Applied Ichthyology* 22:515-520.
- Walters C. & Maguire J. (1996) Lessons for stock assessment from the northern cod collapse. *Reviews in Fish Biology and fisheries*. 6:125-137.
- West G. (1990) Methods of assessing ovarian development in fishes: a review. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*. 41: 199-222.
- Winemiller, K (2005). Life history strategies, population regulation, and implications for fisheries management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62: 872-885

## INVASIONES RECIENTES DE PECES EXÓTICOS EN LA RBM, IMPLICACIONES PARA PECES NATIVOS DE PETÉN.

Quintana M. Y.<sup>1</sup> y Barrientos C. C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Oficina Técnica de Biodiversidad, CONAP. <sup>2</sup>Universidad de Florida y Centro de Estudios Conservacionistas, USAC. quintana.yasmin@gmail.com

### Resumen

Se tienen datos de colectas en los años 1999-2011 en distintos cuerpos de agua de la Reserva de Biósfera Maya utilizando arrastres playeros, atarrayas, trasmallos, anzuelos y electropesca. La información de la diversidad de los lagos se complementó con distintas especies exóticas reportadas en la literatura en los últimos 15 años. Se determinó la presencia de *Oreochromis mossambicus* y *Pterygoplichthys pardalis* en el Lago Petén Itzá y Río San Pedro. Además se encontró *Ctenopharyngodon idella* solo en el Río San Pedro. En el Lago Petén Itzá y Lago Yaxhá el esfuerzo incluyó electro pesca mensual durante 10 meses y datos de la pesca artesanal. Sin embargo solo se encontraron 7 *Oreochromis mossambicus* y 2 *Pterygoplichthys pardalis*, ambos capturados en la época lluviosa. No se reportó especies exóticas en el Lago Yaxhá. Las mayores densidades (6/trasmallo/noche) de pez diablo en Guatemala se reportan para el Río San Pedro. La utilización de hábitat por las especies exóticas en el Lago Petén Itzá es similar a la de los cíclidos nativos, incluyendo el pez más importante para la pesquería artesanal, *Petenia splendida*. Dentro de los impactos probables se encuentra la erosión de orillas causada por *Pterygoplichthys pardalis* que es un excavador de cuevas para nidos, y el desplazamiento de espacio de los sitios de anidación por *Oreochromis mossambicus*. Finalmente sugerimos ampliar las medidas de control en el Lago Yaxhá, ya que es el único Lago que no contiene presencia de exóticos, pero observamos algunos pescadores utilizando carnada viva de otros cuerpos de agua.

**Palabras clave:** Peces, exóticos, Petén Itzá, Yaxhá, hábitat

### Introducción (planteamiento, justificación y objetivo)

Expertos en biodiversidad consideran que las especies invasoras han provocado más extinciones, que el deterioro de hábitat, siendo una de las cinco principales causas de deterioro en ecosistemas y pérdida de biodiversidad en el mundo (UICN 1999, McNeely y Mainka 2009). En Norte América la pérdida de hábitat y las especies exóticas, han sido responsables de extinciones locales y regionales (Wilcove 1998). Esto es preocupante considerando la amenaza y vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos y sus especies nativas. Peces como carpas, tilapias y plecostomos, han colonizado varios cuerpos de agua en Petén, principalmente los que están asociados a la cuenca Grijalva-Usumacinta, se cree que estos pueden desplazar las especies endémicas y depredar sus huevos, además de competir por hábitat y alimento. Especialmente a los plecostomos (familia Loricariidae) se le atribuye la perturbación y erosión de riveras (Fisher 2009).

Guatemala fue recientemente incluido dentro de los países Megadiversos, en la Convención de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (CONAP 2011). El Petén es una región de alto endemismo en peces dulceacuícolas para el país, el 53% de estas especies se encuentran asociadas al Río Usumacinta, y se puede encontrar el 60% de cíclidos con distribución en Centroamérica (Godoy 1991). Este trabajo es un esfuerzo por documentar las recientes invasiones por peces exóticos y su influencia en especies nativas del norte del país, partiendo de la riqueza íctica en el área, tanto en cuerpos de agua conectados y cuerpos de agua aislados, con alto grado de conservación.

### **Materiales y Métodos**

Se realizó una revisión de trabajos realizados en el área desde 1999, así como muestreos de campo en el período 2010 al 2011. Los datos corresponden a los Ríos Sacluc, San Pedro, Laguna del Tigre, Lago Petén Itzá y Laguna Yaxhá. Las capturas para todos los estudios incluyen técnica de trasmallo, atarraya, arpón y anzuelo. Las colectas 2010 al 2011, se realizaron en las zonas litorales, complementando las metodologías con red de encierro y electropesca, tanto durante la época seca, como lluviosa. Se hicieron análisis exploratorios descriptivos, se obtuvieron datos porcentaje de captura, biomasa y densidad, así como del índice descriptivo Shannon Weiner y Jaccard.

### **Resultados**

Barrientos (1999), realizó los primeros muestreos para los Ríos Sacluc y San Pedro en época lluviosa, documentando la presencia de 27 especies nativas capturadas con trasmallo, atarraya y anzuelos. La familia ciclidae fue la mejor representada con 9 especies. Río San Pedro presento mayor riqueza y la abundancia que Río Sacluc, por 6 especies. No colecto especies exóticas en el estudio, pero menciona que tilapia era capturada por pescadores en el área (Barrientos C. comunicación personal).

Según el trabajo realizado por Willink et al. (2000), hay 55 especies potenciales en la cuenca del Río Usumacinta y 2 especies exóticas invasoras. Durante este estudio, se colectaron 41 especies, 38 en río San Pedro, 27 en río Escondido, 22 en Flor de Luna, 15 en río Chocop y 13 en río Candelaria. Los grupos dominantes fueron los cíclidos y poecílidos. Las especies exóticas reportadas por Willink et al (2000) son tilapia (*Oreochromis sp.*) y carpa (*Ctenopharyngodon idella*), para el Río San Pedro, introducidas para la cuenca desde México. Posteriormente Valdez-Moreno et al (2005) reporta para 23 localidades de Petén, 67 especies de peces, la familia Cichlidae y Poeciliidae como las más representativas y reportando las mismas especies exóticas que Willink et al (2000) únicamente para Río San Pedro. Recientemente Castillo-Domínguez et al (2011), reporta 25 especies en el Río San Pedro, Tabasco, con mayor representatividad en las familias cichlidae y poeciliidae. Reporta dos especies exóticas *Oreochromis niloticus* y *Parachromis managuense*.

**Tabla No. 1** Reportes históricos de especies exóticas para varios cuerpos de agua en la Cuenca Grijalva-Usumacinta y Reserva de Biosfera Maya.

No. especies nativas	Especies exóticas	% de composición exóticas	Localidad	Reporte
55	<i>Oreochromis sp</i> <i>Ctenopharyngodon idella</i>	3.6	Usumacinta Río San Pedro y alfuentes en Guatemala	Willink et al. 2000.
67	<i>Oreochromis sp</i> <i>Ctenopharyngodon idella</i>	2.9	Cuenca Usumacinta Guatemala, Petén y Verapaces	Valdez-Moreno et al. 2005
25	<i>Oreochromis niloticus</i> <i>Parachromis managuense</i> .	8	Río San Pedro, Tabasco	Castillo-Domínguez et al 2011.
20	<i>Oreochromis sp</i> <i>Pterygoplichthys pardalis</i>	10	Río San Pedro Lago Petén Itzá	Barrientos y Quintana 2012

Los muestreos de este trabajo se realizaron durante el 2010 y 2011, en Río San Pedro, Lago Petén Itzá y Laguna Yaxhá en la Reserva de Biosfera Maya. Se utilizaron técnicas complementarias para cada lugar, muestreando con trasmallo en Río San Pedro, y trasmallo, electrificación, atarraya y redes de arrastre en Petén Itzá y Laguna Yaxhá. Se colectaron en el Lago Petén Itzá 20 especies, de las cuales *Thorychthys meeki*, *Cichlasoma urophthalmum* y *Poecilia mexicana*, conformó el 75% de la biomasa para todos los meses. Dos especies exóticas fueron colectadas *Oreochromis sp.* y *Pterygoplichthys pardalis*. El río San Pedro forma parte de la cuenca Usumacinta, en el área se colectaron 25 especies, incluyendo *Oreochromis sp.* y *Pterygoplichthys pardalis*, lo cual coincide con los reportes de Willink et al (2000), Valdez-Moreno et al (2005), UNIPESCA (2010) para tilapia. En Petén Itzá se colectaron las mismas especies exóticas. *Oreochromis sp.* colectada únicamente en época lluviosa, usando redes de encierro, y *P. pardalis* fue colectada únicamente con electropesca. El único sitio que aun presenta una comunidad íctica compuesta únicamente por especies nativas es la Laguna Yaxhá, con 18 especies locales, similar a lo reportado por Ríos (1996), siendo el 50% de las especies de la familia cichlidae. Este sitio es uno de los más aislados en la RBM, ya que no cuenta con influencia de la cuenca Usumacinta, que es donde se han reportado las especies exóticas.

### Discusión

El Petén es una región de alto endemismo en peces dulceacuícolas (Miller 1966), 53% de las especies están asociadas al Río Usumacinta (Godoy 1991). Alrededor de 55 especies se esperan para el Usumacinta y varios autores refutan el hecho de que las familias cichlidae y poeciliidae son las más ricas y diversas en varios cuerpos de agua de Petén (Barrientos 1999, Willink et al 2000, Valdez-Moreno et

al 2005). Los estudios de diversidad de peces en el área han reportado los últimos 15 años, al menos tres especies exóticas invasoras: *Oreochromis sp.*, *Pterygoplichthys pardalis* y *Ctenopharyngodon idella*. Esto es preocupante considerando casos extremos donde las especies exóticas tienen impactos negativos fuertes sobre las poblaciones nativas, tal como el caso de la percha del Nilo *Lates nilotica*, que depredó 200 especies nativas en el lago Victoria (Lowe et al 2004).

En el Río San Pedro se detectaron las tres especies exóticas durante los muestreos, la influencia por parte del Usumacinta en la zona mexicana, es la principal causa de la introducción de especies (Wakida-Kusunoki 2007), algunos reportes se han dado desde 1986, de manera esporádica, sin embargo la especie originaria de Suramérica *Pterygoplichthys pardalis*, muestra una población abundante en Río San Pedro, se cree que desde el 2005. Esta especie ha sido considerada perjudicial, por sus hábitos deteriora la calidad de hábitat para otras especies nativas, formación de galerías para anidar, ingestión incidental de huevos de especies nativas, erosión de riveras, reducción de vegetación acuática, así como el remplazo de las especies pesqueras nativas en altos porcentajes (Mendoza et al. 2007).

Recientemente el pleco o pez diablo fue reportado también para el Lago Petén Itzá por pescadores, pero no se tiene certeza de como se dio su introducción. Nosotros capturamos *Pterygoplichthys pardalis*. Se sabe que la especie esta establecida en el Usumacinta y ahora en el lago Petén Itzá, la especie ya esta reproduciéndose, ya que se capturaron individuos juveniles de menos de 15 cm en la zona litoral, aunque en densidades todavía bastante bajas.

En el caso de la carpa *Ctenopharyngodon idella*, únicamente esta asociada a la cuenca del Usumacinta con varios reportes para Río San Pedro. Esta especie de origen asiático, se alimenta de vegetación acuática, al punto de deteriorar el hábitat de especies nativas, en algunos casos afectando sus poblaciones (Chilton y Muoneke 1992, Morales-Roma y Rodiles Hernández 2000, Willink et al. 2000).

En el Lago Petén Itzá se realizó la introducción de *Oreochromis sp.* probablemente desde la década de 1990, aunque la población de esta especie no es muy abundante, se capturaron individuos juveniles en la zona litoral, compartiendo hábitat con otros cíclidos nativos. Su biomasa para la comunidad íctica del lago aún es muy baja, pero la competencia por el hábitat para nidos puede afectar las poblaciones nativas, así como la depredación incidental de huevos por sus hábitos de alimentación (Barrientos y Quintana 20012).

De todos los sitios con datos en esta zona, solo un área no cuenta con especies introducidas. La Laguna Yaxhá presenta una comunidad íctica compuesta únicamente de especies nativas. Es un área prístina que tiene pocos impactos de contaminación o pesca. Aunque en el área es prohibido pescar, algunos pescadores se observan en las orillas, y a veces llevan como carnada, peces de otros lugares, lo que puede representar un riesgo si es carnada viva o si es alguna especie no nativa del lugar.

No se tiene certeza del impacto actual sobre las poblaciones de peces, sin embargo varios estudios han demostrado tener impactos negativos (Mendoza et al. 2007). En el caso de tilapia, la especie esta siendo usada comercialmente por

los pescadores artesanales, pero *Petenia splendida* sigue siendo la especie preferida para esta actividad (Barrientos y Quintana 2012). Inda et al (2009) reporta la importancia de *Ctenopharyngodon idella*, en la pesca artesanal, ya que tiene una biomasa representativa. El que los exóticos sean parte de la pesca artesanal es similar a otras áreas en Guatemala donde las especies exóticas son las que ocupan un buen porcentaje de la pesca artesanal la pesca artesanal (Barrientos y Quintana 2012).

Conociendo los impactos que ya se han dado en poblaciones nativas por especies exóticas, las autoridades de gestión del recurso y los lagos, han desarrollado algunas iniciativas, sin embargo las investigaciones científicas en el área son recientes, lo cual deberá reforzarse, para dirigir las estrategias de manejo y protección de los recursos nativos de la RBM.

### Literatura Citada

- Barrientos, C. (1999). Caracterización de la Ictiofauna con importancia alimenticia de los Ríos San Pedro y Sacluc, en el área de influencia de la Estación Biológica “Las Guacamayas”, departamento de el Petén, Guatemala. Tesis para optar al título de Biologo. Facultad de ciencias Químicas y Farmacia. 44 p.
- Barrientos, C. y Y.Quintana. Evaluación del impacto de especies no nativas en los lagos Atitlán, Izabal y Peten Itzá; y caracterización del hábitat de especies nativas y no nativas de peces. Proyecto FODECYT 9-2009. Centro de Estudios Conservacionistas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Castillo-Domínguez, A., Barba, E., Navarrete, A., Rodiles-Hernández, R. y M. (2011). Ictiofauna de los humedales del río San Pedro, Balancán, Tabasco, México. Rev.Biol.Trop. Vol 59 (2): 693-708.
- Chilton E. y M. Muoneke.(1992). Biology and management of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*, Cyprinidae) for vegetation control: a North American perspective. Reviews in Fish Biology and Fisheries.2 (283-320).
- CONAP. (2011). Política Nacional de Diversidad Biologica.Consejo Nacinal de Áreas Protegidas. Guatemala. Políticas, Programas y Proyectos No. 12 (01-2011) 41 pp.
- Fisher J. (Eds). (2009) Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas invasoras exóticas. Informe de proyecto, Comisión para la cooperación ambiental.
- Godoy J.C. (1991). Plan del Sistema de áreas protegidas de El Petén, Guatemala, SIGAP. Turrialba, C.R. : CATIE: UICN. 156p
- Inda-Díaz, E., Rodiles-Hernández, R. y E. Naranjo. (2009). Subsistence fishing in two communities of the Lacandon Forest, Mexico.Fisheries Management and Ecology. 2009, 16, 225-234.
- Jiménez. (2011). Ictiofauna de los humedales del Río San Pedro, Balancán, Tabasco, México. Rev. Biolo. Trop. Vol 59 (2): 693-708.
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2004) 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras

- (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp.
- McNeely J.A., y S.A. Minka (2009) UICN La Conservación en una Nueva Era. UICN, Gland, Suiza. 232 p.
- Mendoza R., Contreras S. Ramírez C., Koleff P., Alvarez P. y Aguilar V. (2007) Los peces diablo: Especies invasoras de alto impacto. Boletín Bimestral de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México. No. 70. 1-5 p.
- Morales-Román, M. y R. Rodiles-Hernández. (2000). Implicaciones de *Ctenopharyngodon idella* en la comunidad de peces del río Lacanjá, Chiapas. Hidrobiológica 2000, 10 (1): 13-24p.
- Ríos, L. 1996. Los peces del área de Yaxhá-Nakum en el Departamento de el Petén, Guatemala, con guía ilustrada de identificación.
- Valdez-Moreno, M., Pool-Canul, J. y S. Contreras-Balderas. 2005. A checklist of the freshwater ichthyofauna from El Petén and Alta Verapaz, Guatemala, with notes for its conservation and management. Zootaxa 1072: 43-60 (2005)
- UICN – The World Conservation Union (1999) Report of the thirteenth global biodiversity forum, San Jose, Costa Rica. UICN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK 197p.
- UNIPESCA. 2010. Intercambio de experiencias Nicaragua-Guatemala para Identificar acciones de manejo del pez diablo en Guatemala. Guatemala. 12 p
- Wakida-Kusunoki, A. Ruiz-Carus, R. y Armador del Angel, E. (2007). Amazon sailfin catfish, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Loricariidae), another exotic species established in southeastern Mexico. The Southwestern Naturalist. vol. 52, no. 1
- Wilcove D.S., Rothstein D., Dubow J., Phillips A. & E. Losos. (1998) Quantifying threats to Imperiled species in the United States. BioScience Volumen 48: 607-615pp
- Willink, P.W., Barrientos, C., Kihn, H.A., & Chernoff, B. (2000) Un estudio ictiológico del parque nacional Laguna del Tigre, Petén, Guatemala. In: Bestelmeyer, B. & Alonso, L.E. (Eds.), Rapid assessment program. A biological assessment of laguna del Tigre National park, Petén, Guatemala. Conservation International, Washington D.C. 16, 134, 142 pp. [30]

## DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN LA SUBREGIÓN CENTRO DEL ESTADO TABASCO

Juan Díaz Hernández y Eunice Pérez Sánchez. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas. E-mail:biologists\_diaz@hotmail.com  
eunice.perez@ujat.m

### Resumen

La acuicultura en su sentido más amplio, se define como el conjunto de actividades encaminadas al cultivo de especies acuáticas. Sin embargo, los problemas comunes son el manejo de los sistemas, de las tecnologías y el aprovechamiento de los recursos. En el Estado de Tabasco, la producción acuícola se encuentra enmarcada en significativas deficiencias estructurales, limitaciones de carácter organizacional y tecnológico, de asistencia y de capacitación en el trabajo, así como en las posibilidades de crecimiento y desarrollo del sector. El objetivo del presente trabajo es el diagnóstico del manejo de las Unidades de Producción Acuícola con base en el conocimiento adquirido por los productores sobre las actividades acuícolas. El Índice de Uso Tecnológico (IUT) en la Subregión Centro es bajo, ya que las granjas que operan 3 (9.3%) se ubican con un IUT medio, 11 (34.4 %) en nivel bajo, 18 en nivel muy bajo (56.3%). Este análisis permite caracterizar la producción acuícola de la Subregión como de subsistencia. Los sistemas de producción en Tabasco han registrado un lento desarrollo en las técnicas e integración de nuevas tecnologías, dado el bajo conocimiento, pero también el bajo interés de los productores en invertir en infraestructura, capacitación y asistencia técnica. Considerando que la producción de Tilapia posibilita la generación de alimento, ingreso y empleo, es necesario que los productores se comprometan con incrementar su competitividad por iniciativa propia y no depender única o exclusivamente de las instituciones de Gobierno.

**Palabras claves:** Acuicultura, Tilapia, Uso Tecnológico, Manejo Productivo.

### Introducción

En el mercado internacional, nacional y regional, la producción pesquera tradicional pasa por su peor momento, debido a diversos factores, entre los que destacan, la sobreexplotación y la contaminación de cuerpos de agua, reduciendo las poblaciones y poniendo en riesgo la actividad. En estas circunstancias, la acuicultura representa una alternativa con viabilidad económica, para producir productos con alto valor nutricional, y puede contribuir a mitigar problemas de alimentación y empleo (Zetina *et al.*, 2006).

La acuicultura en su sentido más amplio, se define como el conjunto de actividades encaminadas al cultivo de especies acuáticas. Presenta ventajas significativas respecto de la pesca tradicional, ya que se procede como una producción totalmente controlada y continua con trazabilidad desde su inicio, para la obtención de productos de mayor calidad y además, se pueden realizar

cosechas parciales o totales según la demanda existente en el mercado (Luchini y Panné, 2008).

La acuicultura muestra un continuo crecimiento de su contribución al suministro mundial de peces, crustáceos, moluscos y otras especies acuáticas con fines de alimentación. Es una de las mejores técnicas de producción, diseñada para incrementar la producción de alimento y se presenta como una alternativa para la administración de los recursos acuáticos. Considerada como actividad multidisciplinaria, constituye una empresa productiva que utiliza los conocimientos sobre biología, ingeniería y ecología, para ayudar a resolver el problema nutricional, y según la clase de organismos que se cultivan, se ha dividido en varios tipos, siendo uno de los más desarrollados la piscicultura o cultivo de peces y dentro de éste, la especie más cultivada a nivel mundial es la Tilapia (Seavedra, 2006).

Sin embargo, los problemas comunes son el manejo de los sistemas, de las tecnologías y el aprovechamiento de los recursos (Brummett y Alon, 1994). La acuicultura es notable por su diversidad y estos problemas son de apreciar para comprender las cuestiones críticas que inciden sobre el desarrollo futuro de la misma. Hay que tomar en cuenta las necesidades de todas clases de recursos, la forma en que este sector se puede desarrollar independiente del sector pesquero, las perspectivas que se ofrecen a los productores de todos los ámbitos económicos o las oportunidades de nuevos mercados (Bocek, 2007).

En el Estado de Tabasco, la producción acuícola se encuentra enmarcada en significativas deficiencias estructurales, limitaciones de carácter organizacional y tecnológico, de asistencia y de capacitación en el trabajo, así como en las posibilidades de crecimiento y desarrollo del sector. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es el diagnóstico del manejo de las Unidades de Producción Acuícola (UPA) con base en el conocimiento adquirido por los productores sobre las actividades acuícolas, para conocer los problemas asociados a los procesos de producción.

#### Área de estudio

El estado de Tabasco cuenta con una regionalización de límites municipales, basada en el acuerdo de actualización del programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial en donde se adecua la cartografía regional. La regionalización del Estado está de acuerdo con las condiciones geográficas, ecológicas y socioeconómicas, así como la distribución político-administrativo y el desarrollo urbano. El estado se encuentra dividido en dos grandes Cuencas, la Cuenca Grijalva y la Cuenca Usumacinta (Cruz, 2006).

La Subregión Centro (Fig. 1) se localiza dentro de la Cuenca Grijalva. Cuenta con una extensión territorial de 2,572.84 km<sup>2</sup>, lo que representa el 9% del total estatal y comprende a los municipios de Centro, Jalpa de Méndez y Nacajuca. En el municipio del Centro se encuentra la ciudad de Villahermosa, Capital del estado y es donde se concentran las mayores actividades, tanto económicas, industriales, agrícolas, pecuarias y de acuicultura.



Figura 1. Localización de la Subregión Centro del Estado de Tabasco: 1. Centro, 2. Nacajuca y 3. Jalpa de Méndez.

### **Materiales y métodos**

El trabajo comprendió la visita a 33 UPA dedicadas a la producción de Tilapia tanto registradas y no registradas que están instaladas en 20 comunidades pertenecientes a los 3 Municipios de la Subregión Centro, de acuerdo al registro del Comité Sistema Producto Tilapia Tabasco (2005) y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tabasco (2008) lo cual permitió conocer UPA que se construyeron en el periodos comprendido de 2000 al 2010. 14 de ellas se localizaron en el municipio centro, 12 se localizaron el municipio del Jalapa de Méndez y 6 en el municipio de Nacajuca.

Se aplicó una encuesta a cada UPA, con el objetivo de conocer las técnicas de producción y manejo. Durante la visita se fotografió con permiso de los propietarios, las instalaciones para evaluar visualmente el diseño y las condiciones en que se encuentran los sistemas, así como el tipo y la forma en que operan. La encuesta consistió de preguntas semi-estructuradas, lo cual permitió que la información que se recopiló fuera cuantificable y que permitiera identificar las formas de operación y manejo que los productores aplican en sus UPA. Las respuestas se determinaron por un código o una clave para su posterior registro dentro de una base de datos, para darle un tratamiento estadístico en el análisis factores limitantes de la producción con base en 51 variables cualitativas.

Las 26 variables cuantitativas se basaron en la modificación del cuestionario de la SAGARPA (INEGI, 2008). Considerando los aspectos más importantes se tomaron en orden de importancia. 1) Referencia geográfica, 2) Identificación de la Unidad Acuícola, 3) Organización de la Unidad Acuícola, inicio de sus actividades, 4) Tipo de Cultivo, 5) Principales preocupaciones del productor, 6) Nivel de manejo y conocimiento, 7) Sanidad del cultivo. Con los datos que se obtuvieron se llevó a cabo una comparación entre todas las granjas registradas y no registradas mediante el calculo el Índice de Uso Tecnológico (IUT) por actividad por UPA.

Para determinar el efecto de los factores limitantes identificados por los productores se aplicó el coeficiente de concordancia de Kendall. Este coeficiente mide el grado de concordancia entre un grupo de elementos (K) y un grupo de características (n). La respuesta es ordinal. La hipótesis nula es que no hay

concordancia:  $W=0$  y la Hipótesis Alternativa es que si la hay  $W>0$ . Este estadístico sigue una  $\chi^2$  con grados de libertad  $n-1$ .

Los factores que se consideraron para analizar y obtener el coeficiente son los siguientes: Calidad del agua, adecuado suplemento de alimento, adecuado recambio de agua, técnicas de cultivo, enfermedades, costo de tratamientos, correcta densidad de siembra y asesoría y apoyo técnico

## Resultados

El flujo de Tilapia en el Estado de Tabasco, se encuentra enfocado básicamente en dos grandes mercados: En los mercados municipales y en el mercado de Ciudad de Villahermosa a través de mercados y restaurantes. La acuicultura en Tabasco ha tenido en los últimos años un decrecimiento acelerado, tal es el caso de la producción de tilapias en el que se han concentrado los esfuerzos en la generación de centros de producción con avances tecnológicos y tradicionales como son los cultivos intensivos, semiintensivos, extensivos (Fundación Tabasco, 2005).

La vida organizacional de los productores acuícolas de Tabasco está incorporada al régimen jurídico formal que impera en todo el país. A pesar que se cuenta con el potencial para la producción con agua suficiente, disponibilidad de terrenos aptos para el desarrollo de la acuicultura y sobre todo la disposición de empresarios con amplios deseos de incursionar en la actividad acuícola, los resultados muestran que la categoría de clasificación en que se ubican las asociaciones en el contexto estatal no rebasan el segundo nivel (sociedades de producción). Si se consideran las formas en la que operan las UPA, se identifico que no todos los productores pueden formar una sociedad, la mayoría opta por ser único dueño, lo que representa una limitante. En el 2011, cuatro (12.5%) de las UPA son de persona físicas para el municipios del Centro, diez (31.5%) para Jalpa de Méndez y dos (6.26%) para Nacajuca. Los que forman una Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola, cuatro (12.5%) para el Centro, (3.13%) para Jalpa y cuatro (12.5%) para Nacajuca. Tres (9.31%) se organizan como Asociación civil, sociedad civil y sociedad rural y uno (3.13%) como Industria, comercio y servicio al sector publico ubicado en el municipio del Centro. De las UPA visitadas, solamente tres fueron establecidas en la década de los 1980's (una en el Municipio del Centro) y 1990's (dos en el Municipio de Nacajuca), las cuales han mantenido sus operaciones, pero sin alcanzar los volúmenes conforme a la capacidad instalada. En cuanto a las demás, la mayoría tienen su establecimiento a partir del 2000. El hecho que solo 3 UPA tienen un periodo de más de 20 años de operación indica que la acuicultura en la Subregión no se ha desarrollado al 100%. Esto representa un indicador de que a pesar de que la mayoría de las unidades acuícolas tienen actividades con monocultivos, un sistema que tiende a un control dedicado a una sola especie, no se están proporcionando todos los requerimientos y el manejo necesarios para obtener y eventualmente maximizar la producción. La ventaja de mejorar las técnicas de cultivo es que no sólo se considera la especie *per se* y el manejo de la UPA, sino que también integra la UPA al ambiente causando los menores impactos posibles al ecosistema en el

cual es instalada. Un buen conocimiento de los principios de diseño, construcción y tecnologías de cultivo, pueden ayudar con tres objetivos: protección de los recursos naturales, eficiencia operativa y reducción de los costos. Del análisis que se realizó en cada uno de los municipios, se registraron los tres tipos de cultivo acuícola, siendo los semi-intensivos los más usados con un total de 15 UPA, el segundo lugar lo ocupan las UPA que trabajan con un sistema intensivo (9) y en tercer lugar están las UPA que operan con un sistema extensivo. En función del grado de control al que es sometido el cultivo se identificó que el sistema semi-intensivo es el de mayor uso. Sin embargo, para los productores la distinción entre extensivo o semi-intensivo no está perfectamente delimitada, ya que las UPA registran generalmente el acotamiento de grandes extensiones de agua en condiciones semi-naturales. Por lo tanto, la densidad de individuos es baja y el control del medio y de los organismos es nulo o mínimo. Para las granjas que trabajan con sistemas de producción semi-intensivo e intensivo reviste mayor complejidad, por los problemas de ingeniería que se presentan y que el ambiente no es diseñado si no transformado. Existe la tendencia a maximizar los rendimientos por arriba de las posibilidades de la producción natural lo que hace insuficiente el enfoque nutricional pues en esa medida se fuerzan las posibilidades bióticas de la biomasa en cultivo que se requiere para atenuar el máximo de las fluctuaciones ambientales por medios de control más eficientes. Los sistemas de producción que se emplean en la subregión centro van de los rústicos a los más complejos. Es importante señalar que la tecnificación de los sistemas de producción se ha incrementado comparado con lo que Muir (1995) registró para el Estado hace 17 años. Aunque el número de granjas que utilizan sistemas intensivos fueron 8 que usan el sistema de geomembrana. En general, el promedio del nivel tecnológico de la producción en la Subregión Centro es bajo pues el Índice de Uso Tecnológico (IUT) calculado alcanzó un valor de 31. 3 granjas no registraron operaciones en el periodo de análisis y 2 no estuvieron dispuestas a proporcionar información alguna sobre el manejo de la UPA. De las granjas que operan, 3 (9.3%) se ubican con un IUT medio, 11 (34.4 %) en un nivel bajo, 18 en un nivel muy bajo (56.3%). Este análisis permite caracterizar la producción acuícola de la Subregión como de subsistencia, dado el nivel de intervención en el manejo de la producción, con una tendencia incipiente hacia la acuicultura de aprovechamiento. La mayor parte de los productores, utiliza técnicas de producción artesanal e inicial, lo que los limita a tener un uso adecuado de las prácticas de manejo de las UPA y manejo de los organismos, por lo que el aprovechamiento de su capacidad instalada es muy bajo, situación que, entre otros factores, se refleja en los volúmenes de producción que reportan. Así mismo, no realizan actividades de seguimiento y registro de crecimiento, de variables fisicoquímicas del agua, de tasa y conversión alimenticia, etc. Hay que tomar en cuenta que son pocas las granjas que poseen un uso tecnológico alto, estas granjas tienen capacidad para invertir en tecnologías, personal, infraestructuras y técnicas de reproducción. Se observó que la mayoría llevan a cabo la actividad de manera inicial y se estas actividades se practican en comunidades rurales.

La identificación de los productores de tilapia aportó cuatro diferentes grupos: empresarial, intermedio, artesanal e inicial (Reta *et al.*, 2002) en función a dos factores que marcaron su diferenciación: producción e índice de uso de tecnología. Del total de productores encuestados, 18.8% pertenece al grupo empresarial, 9.4% al grupo intermedio, 3.1% al grupo con producción artesanal y el 68.7 % se encuentra en el grupo inicial.

### **Discusión y Conclusiones**

La acuicultura en Tabasco, se ha desarrollado en diferentes sistemas de producción independientemente el ambiente donde se realice la actividad; lo que lleva a trabajar con sistemas que van desde los rústicos a los más complejos. El desarrollo de los cultivos se presenta en vertientes diversas de acuerdo a lo discutido por Arrington (1982) y Mayo *et al.* (1984). Sin embargo, Muir (1995) sugiere que mientras el tamaño del sistema se relaciona claramente a la cantidad de recurso físico o ambiental disponible a una situación dada, donde éstos no están limitando directamente, la escala de desarrollo está más a menudo asociada con los recursos económicos y administrativos implícitos en el tipo de organización y regímenes regulatorios de los productores. Por ello, los sistemas de producción en Tabasco han registrado un lento desarrollo en las técnicas e integración de nuevas tecnologías, dado el bajo conocimiento, pero también el bajo interés de los productores en invertir en infraestructura, capacitación y asistencia técnica.

Con base en lo anterior, Muir (*op cit.*) destaca que las opciones de acuicultura para Tabasco que son probables que se mantengan como los sistemas de producción básicos con potencial de intensificación sean de:

Pequeña escala, con uno o más unidades de la producción, familiar o administrada comunalmente; pueden ser establecidos también unidades de producción de semilla pero en una base de operaciones sencilla con bajos niveles de inversión y limitada en mano de obra y a la asistencia externa.

Mediana escala con numerosas unidades de producción pequeñas a medianas, que pueden ser administradas comercialmente por grupos organizados con niveles de inversión altos.

El mantenimiento inadecuado de la calidad de agua o el deterioro de la misma, puede traer consecuencias negativas para el cultivo como la reducción de las tasas de crecimiento de un organismo, el aumento de la susceptibilidad a enfermedades, la interrupción de la maduración sexual o inclusive la muerte de los organismos cultivados, casos que fueron registrados en este trabajo de acuerdo a las respuestas de los productores. Por lo tanto, es necesario que los productores conozcan y manejen apropiadamente las condiciones en que la Tilapia requiere para desarrollarse, lo cual presenta un reto técnico dada la diversidad de sistemas de producción que prevalece en la Subregión centro.

Estos resultados son significativos en términos no solamente de desarrollo económico, sino también social. Se ha exaltado el desarrollo de sistemas de producción con capacidad de obtener en un corto tiempo proteínas de buena calidad de forma recurrente en todos los programas llevados en Tabasco y México desde hace más de tres décadas. Sin embargo, no se ha dado el seguimiento

apropiado a estos programas con respecto a la operación y producción de estos sistemas de producción rural o pequeña escala.

Haylor y Bland (2001) discuten la importancia de un desarrollo integral que reduzcan las externalidades implícitas en el proceso productivo de la acuicultura, ya que el concepto de acuicultura rural o pequeña escala no implica que deba haber una menor inversión en tecnificación y asesoría técnica. Vega *et al.* (2010) discuten también la concepción que en México se tiene de la acuicultura rural y que ha sido usado para distinguir de otros sistemas de producción, el cultivo de organismos acuáticos por parte de grupos familiares mediante sistemas de engorda extensivos o semi-intensivos para el autoconsumo o la comercialización, concluyendo que la participación del Estado en los programas de extensión de acuicultura rural con visión social es indispensable. Por otra parte, Pérez y Páramo (2008) discuten estas condiciones en el manejo del conocimiento técnico de los productores de Cíclidos en el sur de México y señalan que, aunque existe la capacidad tecnológica y científica para la investigación y el desarrollo de la acuicultura, hay una falta evidente de información en nuevas tecnologías entre los productores y por lo tanto la investigación y desarrollo tecnológico no se está traduciendo totalmente en asistencia técnica.

Para que las UPA sean rentables y con altos volúmenes de producción, deben de tener una planeación de todas las actividades, como prevención, control mantenimiento y calidad. Las UPA de la Subregión Centro presentan diversas condiciones desfavorables que afectan la producción, principalmente en el manejo de los organismos, deficiencias estructurales, capacitación técnica, costos de tratamientos y la adquisición del capital. Considerando que la producción de Tilapia posibilita la generación de alimento, ingreso y empleo, es necesario que los productores se comprometan con incrementar su competitividad por iniciativa propia y no depender única o exclusivamente de las instituciones de Gobierno.

El crecimiento del sector enfrenta desafíos comunes a otros sectores primarios, entre ellos la escasez de tierras disponibles o competitivamente aptas para el desarrollo de actividades de cultivo, una creciente limitación en el uso de agua o por el acceso a aguas de calidad y el incremento de restricciones ambientales relacionadas con el aporte de nutrientes al medio ambiente. Los 33 productores de Tilapia de la Subregión Centro del Estado de Tabasco necesitan conocer profundamente todos los factores que se necesitan para practicar la acuicultura. Requieren de asistencia técnica decisiva para las UPA registren un volumen suficiente, de calidad y abastezca la demanda.

### **Literatura citada**

- Arrignon J. E (1982) Regards sur l'acuaculture mondiale. *Aquaculture* 27:165-186.
- Brummentt, R., EAlon N.C. (1994) Polyculture of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and Australian red claw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) in earthe ponds *Acuaculture* 122: 47-54.
- Bocek A (2007) Acuicultura. Secretaria de Actividades Pesqueras y Desarrollo del Cruz, P.D (2006) Municipios de Tabasco "Orígenes e Historia" CODEM. México pp.564.

- Fundación Tabasco (2005) Plan Maestro de Desarrollo del Sistema Producto Tilapia Tabasco. Comite Sistema Producto Tabasco A.C. Organismo Intermedio. CONAPESCA/SAGARPA. Tabasco, México. 120 pp.
- Haylor G. & Bland S (2001) Integrating aquaculture into rural development in coastal and inland areas. In: Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium. Subasinghe R P, Bueno P, Phillips M J, Hough C, McGladdery S E and Arthur J R (Editors). Aquaculture in the Third Millennium., Bangkok, Thailand, 20- 25 February 2000.. NACA, Bangkok and FAO,Rome. pp 73-8.
- INEGI (2008). Cuestionario para Unidades Pesqueras o Acuícolas. Censos Económicos 2009. INEGI. México, pp.1-24.
- Lunchini y Panné-Hiudobro (2008) Perspectivas en Acuicultura: Nivel Mundial, Regional y Local. Dirección de Acuicultura. Subsecretaria de Pesca y Acuicultura-SAGPyA. Argentina.
- Muir, J. F., 1995. Economics, environment and development issues in Cichlasoma culture. In: Ross L. G. (ed.) Farming systems in Tabasco, State, Mexico and their interaction with aquaculture. Institute of Aquaculture.9-47 pp.
- Mayo et al. (1984) A studies of methodologies for forecasting aquaculture development. FAO Fish. Tech. 47 pp.
- Pérez-Sánchez E. y Páramo-Delgadillo S. (2008). The culture of cichlids of southeastern Mexico. Aquaculture Research, 2008, 39, 777-783.
- Reta-Mendiola M, Mogíca-Hernández, Gallardo López J.L, Nava Tablada F (2002) Tipología de productores de mojarra tilapia (*Oreochromis sps*) bases para la formación de grupos de crecimiento productivo simultaneo (gcps) en el estado de veracruz. tropical and subtropical Agroecosystems. Vol. 1, Núm. 1. Universidad Autónoma de Yucatán. Yucatán, México. Pp. 13-19.
- Seavedra, M.A (2006) Manejo del Cultivo de la Tilapia. Maniagua, Nicaragua. 24 pp. Delta. Ministerio de Asuntos Agrarios, Prov. De BS. AS. Argentina. 5 pp.
- Zetina-Córdova P, Reta-Mendiola J.L, Olguin- Palacios C, Acosta-Barradas R & Espinoza-Sánchez G (2006) El cultivo de tilapia (*Oreochromis ssp*) en la rentabilidad de seis agroecosistemas en el Estado de Veracruz, México. Tec Pecu México.169-179 p.

## MODELACIÓN DE LA DINÁMICA DE ESTANQUES EN CULTIVO DE CAMARÓN

Melgar V, C<sup>1\*</sup>, Barba M, E<sup>1</sup>., Sánchez M, A<sup>2</sup> y Tovilla H, C<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. [cemv81@gmail.com](mailto:cemv81@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas

<sup>3</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula.

### Resumen

Debido a la importancia de la camaronicultura en términos de alimentación e ingresos económicos, se desarrolló un modelo conceptual gráfico con el propósito de representar la dinámica en los estanques de cultivo integrando las condiciones ecológicas y el manejo técnico de la granja. Se identificaron cuatro componentes que regulan el funcionamiento en los estanques: 1) fuentes de energía (solar, pluvial y alimento artificial), 2) variables de estado (agua, suelo y camarón), 3) funciones de interacción (procesos y reacciones fisicoquímicos en el agua y sedimento), y 4) ciclo de retroalimentación (procesos de mineralización y reciclamiento de nutrientes). El manejo de la granja implica directamente en mantener un ambiente en condiciones adecuadas para asegurar la producción y rentabilidad del cultivo. Las variables de estado fueron el componente de mayor importancia, debido a que explicaron la dinámica en un estanque de cultivo durante el tiempo de cosecha. Sin embargo, se enfatizó más en la importancia del manejo en el subcomponente agua debido a que es el medio principal en donde los camarones crecen, desarrollan y del cual depende su supervivencia. A partir del modelo gráfico, se recomienda realizar dos operaciones simultáneas en el cultivo: la primera es implementar rigurosamente las buenas prácticas de manejo considerando las condiciones locales de las granjas productoras de camarón y la segunda usar microorganismos con potencial probiótico para aumentar la supervivencia, reducir el tiempo de cultivo, pero sobretodo, obtener una producción rentable y amigable con el medio ambiente.

**Palabras clave:** modelo, dinámica, camarón, técnicas de manejo, probióticos.

### Introducción

En los últimos años, la camaronicultura ha contribuido con el 70% en la producción total mundial generando aportaciones económicas con más de 5 billones de dólares (FAO, 2008). Sin embargo, la intensificación de los sistemas de cultivo ha tenido como consecuencia el inadecuado manejo del cultivo y de la calidad del agua, situación que ha afectado la eficiencia productiva de las granjas camaroneras (Wang & Leiman, 2000; Cuéllar-Anjel et al., 2010). El estanque de tierra o rústico es la unidad de producción acuícola (UPA) más utilizada para el cultivo de camarón, esta se caracteriza por presentar pocos niveles tróficos debido a la siembra de una sola especie; sin embargo, existen fuertes interacciones bióticas y abióticas durante todo el ciclo de cultivo determinando el crecimiento y la supervivencia en estos organismos (Martínez, 2006; Martínez-Porchas, 2009). Por consiguiente, se ha considerado importante la comprensión teórica de los

fenómenos implicados en un sistema acuático expresados mediante modelos conceptuales. Sin embargo, en el mayor de los casos, el grado de complejidad de estos esquemas ha dificultado el entendimiento del mismo y su futura aplicación (Jamu & Piedrahita, 2002; Odum & Barrett, 2006; Cai et al., 2009). En este contexto, se realizó una revisión bibliográfica de los modelos conceptuales sobre la dinámica ecológica en un sistema acuícola con la finalidad de desarrollar un modelo conceptual gráfico comprensible del funcionamiento de los estanques para el cultivo de camarón.

## Metodología

Definición del ecosistema acuícola y construcción del modelo gráfico. Los estanques rústicos son excavaciones de tierra que forman un depósito artificial de geometría variable. El agua es suministrada por gravedad o por bombeo, el tiempo de residencia hidráulica varía entre días y semanas, y se encuentra en función del crecimiento de la especie cultivada (Cuéllar-Anjel et al., 2010). El funcionamiento del ecosistema acuícola se determinó mediante la elaboración de un modelo conceptual gráfico (Figura 1), en el cual se consideraron las relaciones existentes de cuatro componentes ecológicos de organización jerárquica (Mancera et al., 2003; Odum & Barrett, 2006): a) fuentes de energía del sistema, b) variables de estado, c) funciones de interacción y d) ciclo de retroalimentación. Asimismo, se incluyeron tres factores que influyen en la dinámica de estos componentes y en el manejo idóneo para estos ambientes acuáticos (Xu et al., 2004): a) fisicoquímicos, b) biológicos y c) intervención humana.

## Resultados y Discusiones

Descripción del modelo gráfico. Cada uno de los componentes ecológicos y los factores asociados a su dinámica, pueden cumplir con una o varias funciones determinantes en el ciclo de cultivo, las cuales se describen a continuación.

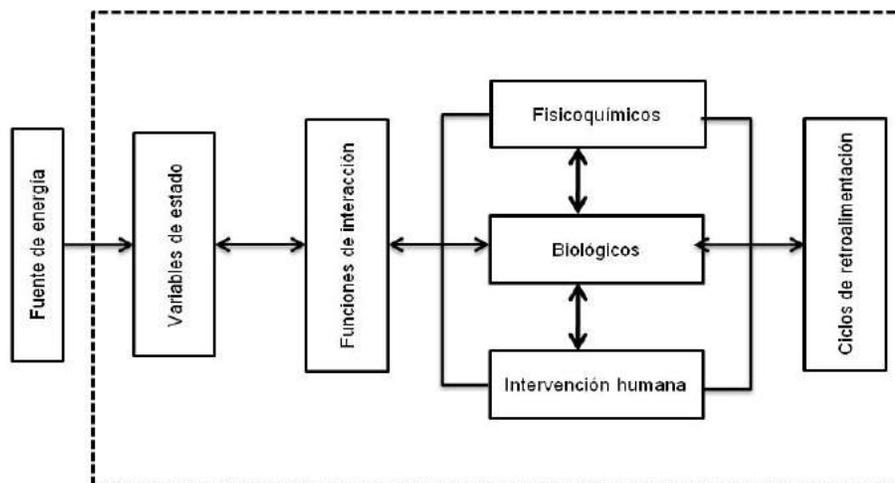


Figura 1. Modelo conceptual de la dinámica acuícola en los estanques de cultivo de camarón (línea discontinua significa el estanque).

Fuente de energía. Las entradas de energía en el sistema son subsidiadas principalmente, por la energía solar y el alimento balanceado, que en conjunto propician el movimiento y la transferencia de energía. La energía calorífica incide directamente en los niveles de productividad primaria (cianobacterias, clorofíceas, dinoflagelados y diatomeas) en los sistemas acuícolas (Martínez, 2006). Mientras que, el alimento balanceado contiene proporciones variables de proteínas, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo, vitaminas y aminoácidos (Alonso-Rodríguez et al., 2004), que varían de acuerdo a la etapa de crecimiento del camarón. La precipitación aporta menor energía con iones calcio, sodio, cloro y sulfito que son utilizados en otros procesos de generación de compuestos (Monserrate, 2003).

VARIABLES DE ESTADO. La energía suministrada por vía natural o artificial influye directamente sobre el funcionamiento general del sistema. En los estanques de cultivo se distinguen tres subcomponentes: 1) agua, 2) suelo y 3) organismo cultivado (camarón).

Subcomponente agua. El agua es el medio en donde los organismos acuáticos, se desarrollan y crecen, por lo que, la buena calidad del agua es indispensable para su supervivencia (Boyd 2000). Sin embargo, los estanques rústicos sistemas que se les ha considerado ambientes eutróficos o ricos en materia orgánica, con lo cual se hace necesario la actividad operacional diaria para mantener las condiciones adecuadas en los parámetros fisicoquímicos que favorezcan la salud de los camarones (Martínez 2006).

Subcomponente sedimento. El sedimento es una trampa de nutrientes y provee sustrato y alimento a la microbiota en los sistemas someros (Golterman 2004). En los estanques de cultivo, los sedimentos concentran altos niveles de nutrientes provenientes del alimento no consumido, residuos de excretas, animales muertos y el detrito. La acumulación constante de estos materiales orgánicos contribuye en la formación de una fase sedimentaria que representa un problema para la calidad del agua (Torres-Beristain et al., 2006).

Subcomponente organismo cultivado. Los camarones representan el subcomponente organismo cultivado; estos participan de manera activa en el ecosistema acuícola, son susceptibles de las operaciones técnicas que se realizan diariamente y en función de estas, responden en sus procesos bioquímicos, lo cual finalmente, incide de manera importante su crecimiento, supervivencia y por lo tanto, en la producción (Cuéllar-Anjel et al., 2010).

Funciones de interacción. Este componente es el resultado de las relaciones que guardan las fuentes de energía y las variables de estado, determinadas por las vías de flujo (transferencia de energía), las cuales a su vez, inciden en la modificación de los factores fisicoquímicos, biológicos y en el manejo técnico de los estanques.

Factores fisicoquímicos. En el Cuadro 1 se especifican una serie de procesos y reacciones químicas y biológicas, las cuales influyen en los cambios de los parámetros fisicoquímicos del agua (Boyd 1995). Las condiciones y parámetros recomendados para el cultivo de camarón se presentan en el Cuadro 2. No obstante, en la práctica se ha encontrado que los técnicos en las granjas camarón determinan con mayor frecuencia cuatro parámetros fisicoquímicos en el agua (temperatura, oxígeno disuelto, salinidad y pH), debido a que han sido las mejores

referencias de los procesos dinámicos que ocurren en el estanque. Sin embargo, se deben de realizar periódicamente análisis de metales pesados, plaguicidas y microorganismos en el agua, debido a que los camarones son para consumo humano (Cuéllar-Anjel et al., 2010).

Cuadro 1. Procesos y reacciones que intervienen en la calidad del agua (Boyd, 1995).

Fenómeno	Respuesta
<i>Reacciones</i>	
Disolución	$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$
Precipitación	$\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{PO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{PO}_4^- + 2\text{H}^+$
Hidrólisis	$\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$
Neutralización	$\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
Oxidación	$\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 = \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$
Reducción	$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}_2 = \text{S}^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$
Formación de complejos	$\text{Cu}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CuCO}_3^{\text{p}}$
Adsorción	Adsorción de fósforo en los coloides del suelo
Intercambio catiónico	$\text{K}^+$ (suelo) = $\text{K}^+$ (agua)
Hidratación	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
<i>Procesos</i>	
Sedimentación	Partículas del suelo que por escorrentia o gravedad se depositan en el fondo del estanque
Descomposición	Degradación de la materia orgánica del suelo por acción de microorganismos: $\text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Fotosíntesis	Algas benticas producen materia orgánica y libera oxígeno: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
Difusión	El oxígeno se difunde en la parte inferior del suelo proveniente del agua superficial
Filtración	Agua con sustancias disueltas que se filtra dentro del suelo del estanque
Erosión	Corrientes de agua dentro del estanque que erosionan el suelo
Suspensión	Materia particulada erosionada desde el fondo del estanque, la cual es suspendida en el agua del estanque

Por otro lado, no existen variables de referencia en acuicultura para determinar la calidad del sedimento; no obstante, Krebs (2003) propuso el potencial de óxido-reducción (redox) como indicador. Los valores positivos se han relacionado con un ambiente aeróbico, el cual es adecuado para el desarrollo de los camarones, mientras que los valores negativos han indicado condiciones de reducción relacionándose un ambiente anaerobio.

**Factores biológicos.** Un estanque acuícola presenta bajos niveles representados por los microorganismos, el fitoplancton y zooplancton, así como por los organismos cultivados (Martínez 2006; Sinistro 2009). Los microorganismos representan un papel importante en la disponibilidad de los nutrientes y en el flujo del carbono detrítico debido a la transformación que estos realizan sobre la materia orgánica tanto particulada (MOP) como disuelta (MOD) (Figura 2) (Álvarez, 2005).

En este sentido, la descomposición microbiana puede convertir una fracción de la MOD a MOP y así, liberar y regenerar diferentes tipos de nutrientes (mineralización) y dióxido de carbono en el medio. Subsecuentemente, el fitoplancton transforma la radiación solar en energía química, además de realizar la fijación de los productos liberados en el ambiente por la descomposición microbiana, los cuales a través de su proceso fotosintético aportan oxígeno disuelto en el agua y con la formación de nuevos individuos son alimento potencial para el zooplancton. La acumulación de la materia orgánica es constante durante todo el ciclo de cultivo, sin embargo, se intensifica hacia el final del ciclo debido al crecimiento de los organismos cultivados.

El material generado como alimento no consumido, autólisis de células dañadas y de organismos muertos, excreción o secreción de los animales, pérdidas de las células dañadas que ocurren durante la alimentación de los animales, entre otros, se sedimenta en el fondo del estanque, donde las bacterias comienzan el ciclo nuevamente con la descomposición (Martínez 2006).

Cuadro 2. Intervalos recomendados en los parámetros de calidad del agua para el cultivo de camarón (Van & Scarpa, 1999).

Parámetros	Intervalos recomendados
Temperatura (°C)	28 - 32
Oxígeno disuelto (mg/l)	5.0 - 9.0
Dióxido de carbono (mg/l)	≤ 20
pH	7.0 - 8.3
Salinidad (‰)	0,5 - 35
Cloruros (mg/l)	≥ 300
Sodio (mg/l)	≥ 200
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	≥ 150
Dureza calcio (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	≥ 100
Dureza magnesio (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	≥ 50
Alcalinidad total (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	≥ 100
Amonio no ionizado (NH <sub>3</sub> ) (mg/l)	≤ 0.03
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) (mg/l)	≤ 1
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (mg/l)	≤ 60
Fierro total (mg/l)	≤ 1.0
Sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S) (µg/l)	≤ 2
Cloro (µg/l)	≤ 10
Cadmio (µg/l)	≤ 10
Cromo (µg/l)	≤ 100
Cobre (µg/l)	≤ 25
Plomo (µg/l)	≤ 100
Mercurio (µg/l)	≤ 0.1
Zinc (µg/l)	≤ 100

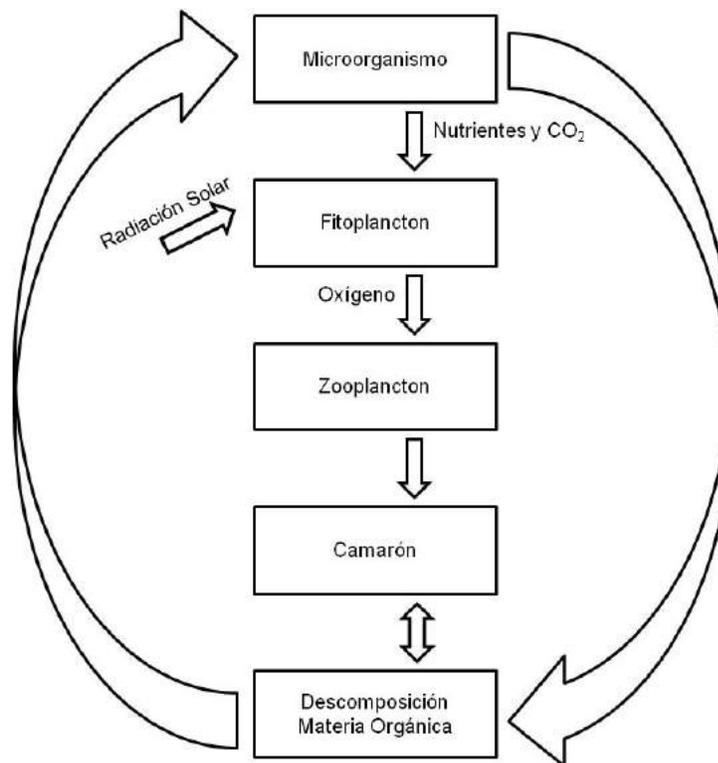


Figura 2. Interacciones biológicas en un estanque de cultivo de camarón (Ingran et al., 1997).

Factores de intervención humana. Las principales operaciones que intervienen directamente en la dinámica ecológica del estanque son el secado-encalado, densidad de siembra, alimentación, fertilización y recambio de agua (Cuéllar-Anjel et al., 2010).

En la preparación de los estanques de tierra son secados hasta que el suelo desarrolle cuarteaduras de aproximadamente 5 a 10cm de profundidad. Posteriormente, se aplica hidróxido de calcio (cal) en polvo para neutralizar la acidez del suelo causada por la acumulación, y descomposición de la materia orgánica, por lo tanto, inhibir la actividad microbiana (Sonnenholzner & Boyd, 2000). El estanque es llenado a un 30% de su capacidad dejando estabilizar el sistema durante una semana. La densidad de siembra depende del sistema de cultivo (extensivo, semi-intensivo e intensivo) (Cuéllar-Anjel et al., 2010), pero también depende de la calidad del agua, experiencia del personal y capacidad técnica general de la granja. En relación a la nutrición del camarón se basa en alimentos artificiales provistos por el granjero y, por una importante variedad de organismos (algas, pequeños invertebrados bentónicos) y detritos orgánicos, que son parte de la productividad natural y del ambiente estuarino (Cuéllar-Anjel et al., 2010). Los alimentos comerciales tienen cuatro etapas: 1) postlarva-40% de proteína, 2) iniciación-35% de proteína, 3) engorda-30% de proteína y 4) finalizador-25% de proteína. Por otra parte, la fertilización, tiene como objetivo fundamental, proveer los nutrientes necesarios para el desarrollo de una comunidad fitoplanctónica sana y vigorosa con especies deseables como diatomeas. La fertilización puede hacerse mediante fertilizantes orgánicos o inorgánicos. Finalmente, el recambio de agua tiene como la finalidad de reducir la carga orgánica, compuestos nitrogenados, producción natural en exceso, así como reponer el agua perdida por evaporación (Cuéllar-Anjel et al., 2010). La frecuencia de recambio de agua depende de las características fisicoquímicas del agua y del tipo de cultivo. Aunque no existe un porcentaje de recambio óptimo, lo ideal es lograr el menor número de recambio.

Ciclos de retroalimentación. Los ciclos de retroalimentación son características o propiedades importantes en la dinámica del estanque debido a que representan mecanismos internos de control (Odum & Barrett, 2006). Dichos mecanismos se encuentran vinculados con las interacciones que convergen en la transferencia del flujo de energía (unidireccional) y nutrientes (ciclos biogeoquímicos), los cuales influyen en el crecimiento de los camarones. Por lo tanto, las condiciones adecuadas del cultivo promueven una retroalimentación positiva, sin embargo, si alguna de estas características alteran la estabilidad del ecosistema debido a la modificación de los procesos y reacciones (Cuadro 1) que afectan principalmente a la calidad del agua, se pierde la capacidad de resiliencia del mismo existiendo una retroalimentación negativa.

A partir del modelo gráfico propuesto se determinó que las variables de estado fueron el componente de mayor importancia. Sin embargo, se enfatizó más en la importancia del manejo en el subcomponente agua y sedimento por su estrecha relación en el crecimiento de los camarones. Se recomiendan realizar dos operaciones simultáneas en el cultivo: la implementación rigurosa de las buenas prácticas de manejo en las granjas productoras de camarón y la aplicación de microorganismos probióticos para mantener las adecuadas condiciones

ambientales en el cultivo y aumentar la supervivencia y de esta manera, obtener una producción más rentable.

### Literatura citada

- Alonso-Rodríguez R, Páez-Osuna F, Garate-Lizárraga I (2004). El fitoplancton en la camaronicultura y larvicultura: Importancia de un buen manejo. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. México. 47-51 pp.
- Álvarez S (2005). La descomposición de materia orgánica en humedales: la importancia del componente microbiano. Ecosistemas. 14: 17-29.
- Boyd CE (2000). Water quality: an introduction. Kluwer Academic Publishers. USA. 5-129 pp.
- Boyd CE (1995). Bottom Soils, Sediment, and Pond Aquaculture. Chapman & Hall. USA. 5-67 pp.
- Cai H, Zhao S, Tang Z, Ren Y (2009). Study of Conceptual Model on Marine Aquaculture Ecosystem Health Assessment. [Consultado: 23 de Noviembre de 2011] URL: [www.iso-pe.org/publications/proceedings/ISOPE/.../2009-TPC-194.pdf](http://www.iso-pe.org/publications/proceedings/ISOPE/.../2009-TPC-194.pdf).
- Cuéllar-Anjel J, Morales CL, De Gracia A, García Suárez O (2010). Manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco *Penaeus vannamei*. OIRSA-OSPESCA. Colombia. 15-128 pp.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2008). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2008. Italia. 18-24 pp.
- Golterman HL (2004) The Chemistry of Phosphate and Nitrogen Compounds in Sediments. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands. 2-49 pp.
- Ingram BA, Hawking JH, Shiel RJ (1997). Aquatic Life in Freshwater Ponds; A guide to the identification and ecology of life in aquaculture ponds and farm dams in South-Eastern Australia. Australia. 105 p.
- Jamu DM, Piedrahita RH (2002). An organic matter and nitrogen dynamics model for the ecological analysis of integrated aquaculture/agriculture systems: II. Model evaluation and application. Environmental Modelling & Software. 17: 583-592.
- Krebs L (2003). Respiración del suelo como herramienta para evaluar calidad de fondos en acuicultura. I. Desarrollo de un protocolo estándar para medir dióxido de carbono. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador. 15-23 pp.
- Mancera J, Peña E, Giraldo R, Santos A (2006). Introducción a la modelación ecológica. Principios y aplicaciones. Cargraphics S.A. Colombia. 11-17 pp.
- Martínez LR (2006). Ecología de los sistemas acuáticos. México, D.F. (México): AGT Editor, S.A. 2-135 pp.
- Martínez-Porchas M, Martínez LR, Ramos-Enríquez R (2010). Dinámica del crecimiento de peces y crustáceos. Revista Electrónica de Veterinaria. [Consultado: 15 de Abril de 2010] URL: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100915.pdf>
- Monserrate ME (2003). Efecto de diferentes regímenes de fertilización sobre la relación fitoplancton-bacterioplancton en mesocosmos. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador. 14-54 pp.

- Odum EP, Barrett GW (2006). Fundamentos de Ecología. 5ª Ed. Thompson International. México. 4-10 pp.
- Sinistro R (2009). Top-down and bottom-up regulation of planktonic communities in a warm temperate wetland. *Journal of Plankton Research* 2009; 32: 209-220.
- Sonnenholzner S, Boyd CE (2000). Managing the accumulation of organic matter deposited on the bottom of shrimp ponds-do chemical and biological probiotics really work. *Journal of the World Aquaculture Society*. 31: 24-28.
- Torres-Beristain B, Verdegem M, Kerepeczki E, Verreth J (2006). Decomposition of high protein aquaculture feed under variable oxic conditions. *Water Research*. 40: 1341-50.
- Van P, Scarpa J. Water Quality Requirements and Management (1999). In: Van P, Davis-Hodgkins R, Laramore K, Main L, Mountain J, Scarpa J, editors. *Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater System*. Harbor Branch Oceanographic Institute. USA. 138-142 pp.
- Wang JK, Leiman J (2000). Optimizing multistage shrimp production systems. *Aquacultural Engineering*. 22: 243-254.
- Xu FL, Lam KC, Zhao ZY, Chen Y, Tao S (2004). Marine coastal ecosystem health assessment: a case study of the Tolo Harbour, Hong Kong, China. *Ecological Modelling*. 173: 355-370.

## PARASITOSIS CAUSADA POR *Clinostomum* sp. EN CRÍAS DE TENGUAYACA (*Petenia splendida*) CULTIVADA EN TABASCO, MÉXICO.

López, J. S.<sup>1</sup>, García, M. L.<sup>2</sup>, Gómez, D. D. L. M.<sup>1</sup>, Hernández, S. A.<sup>1</sup>, Pérez, V. M. H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<sup>2</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

### Resumen

El tremátodo *Clinostomum* parasita la garganta y el esófago de aves ictiófagas y potencialmente puede parasitar al ser humano tal como se han registrado casos de infección en Japón, Corea e Israel causando laringitis y faringitis. En su ciclo de vida el digéneo utiliza a caracoles como primer hospedero intermediario desarrollando esporocistos y redias en el interior de las cuales se forman las cercarias, que al salir de los caracoles se introducen al cuerpo de peces, anfibios y raramente en culebras acuáticas. En México se le ha registrado en aproximadamente 47 especies de peces de agua dulce. En las instalaciones del Modulo de Producción de Especies Nativas ubicada en la División Académica de Ciencias Agropecuarias del Km. 25 de la Carretera Villahermosa.-Teapa, se presentó un caso de infección masiva ocasionada por metacercarias pertenecientes a *Clinostomum* sp., las cuales, se encontraban por todo el cuerpo de los peces formando acúmulo de quistes en algunas regiones como el tejido subcutáneo de la cabeza en donde se apreciaba externamente una mancha blanco amarillenta. Se realizó la necropsia de tres de los peces los cuales presentaron una intensidad de infección de 231 metacercarias el primero, el segundo tuvo una intensidad de 293 y el tercero de 299. Los gusanos fueron aislados del cuerpo del pez y desenquistados, para posteriormente fijarlos con formol al 10 % caliente. Los gusanos se tiñeron con el colorante Tricrómica de Gomori realizando preparaciones permanentes para realizar el estudio morfométrico y lograr la identificación a nivel de especie.

**Palabras clave:** Parasitosis, *Clinostomum*, *Petenia splendida*,

### Introducción

El género *Clinostomum* fue erigido por Leidy en 1856 para una metacercaria encontrada enquistada en la piel del pez *Pomotis vulgaris* C. and V. (actualmente *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758), y en el intestino de *Esox* sp. Esta especie que el llamó *Clinostomum gracile* la designó como la especie tipo del género. Sin embargo, se considera que *C. gracile* Leidy, 1856, es un sinónimo de *C. complanatum* (Rud. 1814), una forma adulta tomada de la garza *Ardea cinerea* por Rudolphi y descrita por él como *Distomum complanatum*. Braun (1901) asignó a *Clinostomum* como el género tipo del tremátodo a causa de que la descripción de Leidy era inadecuada y también porque el tipo original fue perdido.

*Clinostomum* es un género de tremátodo digéneo el cual tiene una distribución cosmopolita, su ciclo de vida involucra una serie de hospederos dentro de los cuales se encuentran las aves como hospederos definitivos en las cuales el

parásito vive en el esófago donde alcanza el estado adulto, reproduciéndose y liberando huevos los cuales pueden salir a través de la boca o pasan al tubo digestivo saliendo junto con las heces, donde al caer al agua siguen su desarrollo liberando una primera forma larvaria denominada miracidio la cual tiene que encontrar al primer hospedero intermediario, el cual comúnmente es un caracol planorbido del género *Planorbella* en Estados Unidos y México. El miracidio puede penetrar activamente a través de la superficie externa del cuerpo del caracol. Dentro del caracol el miracidio da origen a las formas larvarias esporocisto, redia y cercaria, las cuales son el resultado de reproducción asexual hasta la liberación de formas libre nadadoras tales como las cercarías que salen del cuerpo del caracol en busca del segundo hospedero intermediario los cuales pueden ser peces o anfibios y dentro del hospedero se transforman en otra forma larvaria denominada metacercaria, la cual se desarrolla en diferentes partes del cuerpo del hospedero ya sea bajo la piel, en las capas más profundas del tegumento o en la musculatura, sitios donde la larva al penetrar se enquista formando un delgado quiste membranoso. El ciclo se completa cuando la metacercaria bien desarrollada es comida junto con el pez por aves ictiófagas (Fig. 1). Se han realizado registros de personas parasitadas por este tremátodo al ingerir pescado crudo o insuficientemente cocido como es el ceviche. Las infecciones humanas por adultos de *Clinostomum* han sido reportadas en Japón, Corea e Israel.

**Fig. 1.-** Ciclo de vida general de *Clinostomum*.



Objetivo general:

Registrar la parasitosis y realizar la descripción morfológica del tremátodo digéneo *Clinostomum* en crías de tenguayaca (*Petenia splendida*).

Objetivos específicos:

- Realizar el registro de la parasitosis en sistemas de cultivo de peces.
- Determinar la identidad taxonómica del digéneo, a través de las características morfométricas.

- Destacar la importancia de la prevención para evitar la presencia de enfermedades y parásitos de los peces cultivados.

### **Materiales y Métodos**

Debido a un reporte de esta parasitosis en el Módulo de Producción de Peces Nativos de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, ubicada en el Km. 25 de la carretera Villahermosa-Teapa, al sur del estado de Tabasco, México, tres peces fueron trasladados al laboratorio para realizar la disección y registrar la prevalencia y la intensidad parasitaria.

Los tremátodos fueron liberados del quiste y después de realizar algunas observaciones fueron fijados con formol al 10 % caliente aplanando entre dos portaobjetos. Se realizaron preparaciones permanentes tiñendo con la técnica de tricrómica de Gomori. Se midieron las metacercarias con un ocular micrométrico en un microscopio compuesto marca Olympus.

Se dibujaron con un microscopio Carl Zeiss con cámara clara adaptada y se tomaron fotografías con una cámara digital Sony Mavica adaptada al microscopio compuesto.

Se dan los rangos mínimo y máximo con el promedio entre paréntesis.

Se compararon morfológicamente las metacercarias con las medidas de otros autores y se compararon también ejemplares adultos obtenidos de aves de algunas localidades tales como el Centro Acuícola de Teapa, Tab., con el fin de determinar taxonómicamente a la especie.

### **Resultados**

De los resultados obtenidos al hacer la revisión de tres de los peces parasitados pudimos registrar en el pez N° 1 el cual midió 6.2 cm con un peso de 3 gramos, y una cantidad de 231 metacercarias. El pez N° 2 midió 5.4 cm, con un peso de 2.6 gramos, el cual tuvo 295 metacercarias. El pez N° 3 midió 7 cm con un peso de 3.8 g, con una cantidad de 299 metacercarias.

Las metacercarias se encontraban por todo el cuerpo de los peces formando acúmulo de quistes en algunas regiones como el tejido subcutáneo de la cabeza en donde se apreciaba externamente una mancha blanco amarillenta.

En el cuadro 1 se registra la morfometría de las metacercarias medidas, las cuales tienen una longitud total que varía de 2300 a 3525  $\mu\text{m}$ , con un promedio de 2962.5  $\mu\text{m}$  y una anchura de 710 a 1030  $\mu\text{m}$  con un promedio de 855.5  $\mu\text{m}$ .

**Cuadro 1.** Morfometría de las metacercarias de *Clinostomum* parásitas de *Petenia splendida* (medidas en  $\mu\text{m}$ ) y comparadas con otros investigadores.

		Rango (Min-Max) (X)	Pineda, 1985	Osorio <i>et al.</i> 1987	Aguirre y García, 1994	Scholz <i>et al.</i> , 1995
Longitud total		2300-3525 (2962.5)	2080-4756 (3279)	4071-7570	3800-5025	6700-8730
Anchura máxima		710-1030 (855.5)	628-1703 (1205)	1394-1809	1300-1600 (1460)	1830-2090
Proporción longitud/anchura		2.78-4.075 (3.47)				
Presencia o no de espinas		Espinas muy pequeñas y finas				
Ventosa oral	Largo	140.22-201.72 (160.1)	117-235 (173)	169-200	110-213 (178)	232.376
	Ancho	147.6-218.94 (166.4)	157-282 (219)	200-308	213-286 (253)	336-408
Ancho del collar cefálico		470-710 (587)	431-942 (740)			
Proporción ancho vent. oral/anchura máx.		0.165-0.253 (0.195)				
Prefaringe	Largo	24.6-135.3 (52.75)				
	Ancho	19.68-49.2 (37.2)				
Faringe	Largo	59.04-110.7 (79.2)				
	Ancho	46.74-59.04 (51.9)				
Acetábulo	Largo	400-500 (447.2)	329-753 (511)	646-862	484-726 (652)	954-1140
	Ancho	400-492 (458.9)	329-737 (541)	693-877	639-1025 (802)	995-1120
Relación ventosas de	Largo	1: 2.39-3.17 (1: 2.81)	1: 1.8-4.7		1: 3.65	1:2.89-3.21 (1: 2.97)
	Ancho	1: 2.20-3.32 (1: 2.78)	1: 1.6-3.3		1: 3.16	
Proporción ancho acetábulo/anchura max.		0.43-0.69 (0.54)	0.43-0.45		0.49-0.64	
Testículo anterior	Largo	110.7-332.1 (196.2)	117-345 (193)		197-411 (282)	528-640
	Ancho	152.52-319.8 (237.6)	109-486 (325)		323-671 (512)	464-690
T.a. proporción ancho/longitud		0.805-1.53 (1.249)				
Testículo	Largo	142.68-246 (194.8)	117-408		244-393 (291)	448-730

posterior	Ancho	209.1-381.3 (299.84)	141-604 (416)		404-742 (602)	568-700
T.p. proporción ancho/longitud		0.95-2.06 (1.58)				
Distancia entre los testículos		61.5-159.9 (113.98)				
Bolsa del cirro	Largo	142.68-206.64 (181.79)				
	Ancho	71.34-105.78 (83.91)				
B. c. proporción long./longitud del cuerpo		0.05-0.066 (0.059)				
Ovario	Largo	63.96-108.24 (86.78)	47-86 (68)			
	Ancho	71.34-115.62 (89.92)				
Ovario proporción ancho/longitud		0.727-1.5 (1.05)				
Distancia entre las ventosas		360-590 (492.13)				
Distancia del acetábulo al extremo anterior		585-880 (731.5)				
Distancia de la bifurcación cecal al extremo anterior		200-351.78 (266.6)		385-622		
Distancia del poro genital al extremo anterior		1310-2100 (1615)				
Distancia del testículo posterior al extremo posterior		680-1100 (908.5)				
Saco uterino	Largo	196.8-470 (337.63)				
	Ancho	36.9-221.4 (84.56)				
Distancia del extremo del saco uterino al acetábulo		24.6-201.72 (106.87)				
Distancia de los ciegos intestinales al extremo posterior		70.11-164.82 (119.31)				

## Discusión

En la literatura revisada se han registrado más de 40 especies. De acuerdo a Ukoli (1966), de 44 especies registradas pertenecientes al género *Clinostomum* de Asia, África y América 19 fueron identificadas como sinónimos de *C. complanatum*.

Según Chung *et al.* (1995), 38 especies fueron colocadas como sinónimos de *C. complanatum*. Por consiguiente, *C. complanatum* fue considerada por mucho tiempo como la única especie del género. Situación que no es compartida por varios investigadores. Las especies del género *Clinostomum* han sido objeto de varias revisiones taxonómicas a causa de que presentan un alto grado de variabilidad morfológica dentro de la misma especie y entre varias especies muy parecidas.

En los registros que se tienen de tremátodos parásitos de peces de agua dulce de México, la mayoría identifican a las metacercarias del género *Clinostomum* como pertenecientes a la especie *C. complanatum* sin que se tenga un fundamento adecuado, ya que no se ha hecho un estudio morfométrico con profundidad. Dzikowski *et al.*, en 2004 señalan que *Clinostomum complanatum* y *C. marginatum* son especies separadas basándose en diferencias del ADN ribosomal. Caffara *et al.* (2011), realizaron una diferenciación morfológica y molecular tanto de *C. marginatum* de Estados Unidos como de *C. complanatum* de Europa aportando información para poder diferenciar a las dos especies.

Nuestros ejemplares concuerdan en algunas características con las medidas tomadas por Pineda en 1985 para peces de agua dulce del estado de Tabasco, mientras que las medidas de otros autores difieren sobre todo en el tamaño de las metacercarias las cuales son mucho más grandes que las de Tabasco. Es necesario realizar más investigaciones morfológicas y moleculares para poder diferenciar las especies parásitas de peces de agua dulce de Tabasco.

## Conclusiones

La especie de tremátodo que se encontró parasitando a la tenguayaca (*Petenia splendida*) es muy semejante a *Clinostomum marginatum* pero difiere de esta especie en varias características morfométricas. Se requiere realizar más estudios morfológicos y moleculares para poder diferenciar a las especies de México.

## Recomendaciones

Al trasladar organismos de medios naturales a sitios de cultivo es necesario se pongan en cuarentena y se revisen para investigar de que parásitos son portadores y tratar de eliminarlos antes de iniciar la reproducción de los peces. Se recomiendan algunas medidas profilácticas como es la limpieza de las tinajas, la desinfección de los utensilios utilizados en las diferentes tinajas para el manejo de los organismos. Evitar la proliferación de organismos ajenos al cultivo. Tratar de romper el ciclo de vida de los tremátodos evitando la proliferación de caracoles en las tinajas de cultivo.

**Literatura consultada**

- Aguirre, M. M. L. y L. García M. 1994. Metacercarias de cíclidos nativos del sureste de México; taxonomía y claves para su reconocimiento. *Universidad y Ciencia*, 11: 5-35.
- Bonett, R. M., Steffen, M. A., Trujano-Alvarez, A. L., Martin, S. D., Bursey, C. R. and McAllister, C. T. 2011. Distribution, abundance, and genetic diversity of *Clinostomum* spp. metacercariae (Trematoda: Digenea) in a modified Ozark stream system. *J. Parasitol.*, 97 (2): 177-184.
- Caballero, C. E. 1946. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Trematoda II. Presencia de *Paragonimus* en reservorios naturales y descripción de un nuevo género. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx.* 17 (1): 137--165.
- Caffara, M., Locke, S. A., Gustinelli, A., Marcogliese, D. J. and Fioravanti, M. L. 2011. Morphological and molecular differentiation of *Clinostomum complanatum* and *Clinostomum marginatum* (Digenea: Clinostomidae) metacercariae and adults. *J. Parasitol.*, 97 (5): 884-891.
- Chung, D. I., Moon, C. H., Kong, H. H., Choi, D. W. and Lim, D. K. 1995. The first human case of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomidae) infection in Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, 33 (3): 219-223.
- Dzikowski, R., Levy, M. G., Poore, M. F., Flowers, J. R. and Paperna, I. 2004. *Clinostomum complanatum* and *Clinostomum marginatum* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Clinostomidae) are separate species based on differences in ribosomal DNA. *J. Parasitol.*, 90(2): 413-414.
- Osorio-Sarabia, D., Pineda-López, R. y Salgado-Maldonado, G. 1987. Fauna helmintológica de peces dulceacuícolas de Tabasco. Estudio Preliminar. *Universidad y Ciencia*, 4(7): 5-31.
- Pineda-López, R. 1985. Infección por metacercarias (Platyhelminthes: Trematoda) en peces de agua dulce de Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 2(4): 47-59.
- Scholz, T., Vargas-Vazquez, J., Moravec, F., Vivas-Rodríguez, C and Mendoza-Franco, E. 1995. Metacercariae of trematodes of fishes from cenotes (=sinkholes) of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Folia Parasitologica*, 42: 173-192.
- Ukoli, F. M. A. 1966. On *Clinostomum tilapiae* n. sp., and *C. phalacrocoracis* Dubois, 1931 from Ghana, and a discussion of the systematic of the genus *Clinostomum* Leidy, 1856. *J. Helminthol.*, 40(1/2): 187-214.
- Yamaguti, S. 1971. *Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates*. Vol. 1. Keigaku Publishing Company, Tokyo, Japan. 1,074 pp.

## **COSTOS DE PRODUCCIÓN EN UN ALIMENTO ELABORADO CON FUENTES PROTEICAS NO CONVENCIONALES**

Mendiola C.J.V.H., Barceló G.V.M, Cerón B.J.C. jorge.mendiola@ujat.mx  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica Multidisciplinaria de los Ríos.

### **Resumen**

Se elaboró un alimento para especies piscícolas con harinas no convencionales (pez diablo, hígado de res, plátano cuadrado y frijol negro) y se evaluó nutrimental (AOAC, 1990) y microbiológicamente (NOM). De igual manera, se calcularon los costos del producto obtenido para conocer su viabilidad económica. Se obtuvo un contenido nutrimental porcentual de 91.31 de materia seca, 49.45% de proteína cruda, 10.68 de extracto etéreo, 1911 de cenizas totales, 7.49 de fibra cruda, 4.58 de ELN y 8.69 de humedad total. La inocuidad microbiológica fue aceptable. No obstante, los costos para su elaboración fueron de \$232.96 M.N. Se concluyó que a pesar de que el alimento cubre las necesidades nutrimentales y contiene excelente inocuidad, es necesario crear estrategias para minimizar los costos, lo cual se pudiese lograr al procesarlo de manera industrial, ya que disminuiría los costos implicados en las materias primas.

**Palabras claves:** Alimentos, Harinas No Convencionales, Evaluación, Costos.

### **Introducción.**

La alimentación contribuye a la adquisición de energía y nutrimentos para el crecimiento y desarrollo de todo organismo; para ello, los peces tienen diferentes estructuras y mecanismos de alimentación para emplear gran variedad de fuentes alimenticias vegetales ó animales (Martínez y Acevedo, 2004). Ackman (1998) y Álvarez *et al.* (1998). Comentan que el avance de la acuicultura se ha realizado mediante sistemas de cultivo, por lo que se requiere del suministro de cantidades considerables de alimentos, por lo que la nutrición acuícola es un área de investigación y desarrollo relevante, ya que a través de ella se deben de elaborar alimentos apropiados y estandarizados, a partir de ingredientes estables y de excelente calidad y que sean de bajo costo.

Los costos de alimentación en la acuicultura, es superior al 60% de los costos productivos y esto constituye una fuerte inversión, debido al uso de la harina de pescado, la cual es la fuente proteica principal en los alimentos comerciales; por consiguiente, existe una gran demanda y se dificulta su adquisición. Las investigaciones para el uso de fuentes alternativas de proteína es un reto para encontrar una forma de economizar los costos de alimentación.

En el presente trabajo se realizó un análisis de costos que implica la elaboración de un alimento uno con pez diablo (*Plecostomus* spp), hígado de res (*Boss* spp), plátano cuadrado (*Musa balbisiana*) y frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) para determinar su viabilidad financiera.

### Materiales y métodos.

El presente trabajo se realizó en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos (DAMR) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), ubicada en la carretera Tenosique-Estapilla Km. 1 S/N de la Colonia Solidaridad en el municipio de Tenosique de Pino Suárez, Tabasco; México. El alimento fue elaborado con los ingredientes que se presentan en la Tabla 1, empleando la técnica descrita por Mendiola (2008), se representado como A<sub>1</sub>. Se formuló con un contenido proteico de 45%, requerimiento para varias especies de Cíclidos (Nicovita, 2004; Castillo, 2006; Mendiola *et al.*, 2011<sup>a</sup>; Mendiola *et al.*, 2011b), de acuerdo con el método de cuadrado de Pearson (Flores, 1990).

**Tabla 1.** Ingredientes empleados en la elaboración de A<sub>1</sub>.

Ingrediente	Proteína	Cantidades empleadas/Kg
Pez diablo ( <i>Plecostomus spp</i> )	40.25%	600.04 g.
Hígado de res ( <i>Boss spp</i> )	23.43%	124.36 g.
Plátano cuadrado ( <i>Musa balbisiana</i> )	6.62%	59.53 g.
Frijol negro ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	7.61%	96.16 g.

Para el análisis de costos, se consideraron como gastos de inversión: estufa, cuchillo, tabla, molino eléctrico Toro Rey<sup>®</sup>, amasadora eléctrica Blazer<sup>®</sup>, secador convencional eléctrico y balanza electrónica Ohaus<sup>®</sup>, debido al tiempo de vida útil, pues son adquiridos para utilizarlos en los procesos de producción y se estiman por ley porcentajes de depreciación anual diferente para cada uno de ellos. De acuerdo con lo señalado en la sección II artículo 38 de la Ley de Impuesto Sobre la Renta; para efectos, se consideran inversiones los activos fijos, los gastos y cargos diferidos y las erogaciones utilizadas en periodos preoperativos, cuyo concepto considerado fue de 8%, establecido para la elaboración de productos alimenticios y de bebidas excepto granos, azúcar, aceites comestibles y derivados (LISR, 2011).

Por consiguiente, los gastos de recipientes, tabla de plástico y cuchillo, deben ser considerados con lo señalado en el artículo 40 fracción VIII, pues son bienes instrumentales y para ellos se debe aplicar una depreciación del 35% anual.

### Resultados y discusión.

El alimento se evaluó nutrimentalmente, de acuerdo con la A.O.A.C. (1990) y se obtuvo un contenido nutrimental, el cual se presenta en la Tabla No. 2.

En cuanto a los análisis microbiológicos, se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla No. 3, que se presenta a continuación.

Los cálculos de depreciación se realizaron con el porcentaje establecido por LISR (2011) y el tiempo utilizado para los equipos y utensilio. Para ello, el monto de depreciación se considerara el monto de la depreciación anual de ley y se divide entre el número de días del año, permitiendo así conocer el monto de depreciación diaria. En cuanto a la mano de obra, se consideró el salario mínimo general de la zona "C", el cual es de \$ 59.08 M.N. Estos datos se resumen en la Tabla No. 4.

**Tabla 2.** Análisis proximales en el alimento evaluado. Los porcentajes están calculados en base húmeda (BH). Los valores son los promedios estándar, ( $n=7$ ).

<b>ANÁLISIS</b>	<b>A<sub>1</sub></b>
Proteína Cruda	49.45%
Extracto Etéreo	10.68%
Cenizas Totales	19.11%
Fibra Cruda	7.49%
ELN	4.58%
Humedad Total	8.69%
Materia Seca	91.31%

**Tabla 3.** Análisis microbiológicos del alimento evaluado. Los resultados están en UFC, que representa las Unidades Formadoras de Colonias por g.

<b>BACTERIAS MESOFÍLICAS</b>	<b>HONGOS Y LEVADURAS</b>	<b>COLIFORMES</b>
$3.0 \times 10^3$ UFC g <sup>-1</sup>	12 UFC g <sup>-1</sup>	Ausencia

**Tabla 4.** Datos obtenidos para el cálculo de costos en la elaboración del alimento.

<b>EQUIPOS:</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO (M.N.)</b>	<b>DEPRECIACIÓN</b>
Molino cárnico	1	\$1,890.00	\$0.41
Secador	1	\$1,800.00	\$0.39
Balanza	1	\$3,959.90	\$0.87
Amasadora	1	\$12,800.00	\$2.81
<b>MATERIALES:</b>			
Harina de pez diablo	600.04 g.	\$24.18	
Harina de hígado de res	124.36 g.	\$14.27	
Harina de plátano cuadrado	59.53 g.	\$6.14	
Harina de fríjol negro	96.16 g.	\$11.23	
Cloro (desinfectante)	100 ml	\$3.00	
Benzoato de sodio (conservador)	0.5 g	\$3.50	
Ácido cítrico	5 g	\$5.00	
Premezcla multivitamínica	5 g	\$12.00	
Lecitina	2 g	\$1.00	
Envases de plástico	1 (capacidad 1 kg)	\$30.00	
Mano de obra	2 personas (8 horas)	\$118.16	
	<b>TOTAL:</b>	<b>\$228.48</b>	<b>\$4.48</b>
<b>COSTO TOTAL: \$232.96</b>			

En base a los resultados presentados, se puede discutir:

La acuicultura es una actividad que por la capacidad de producir alimentos básicos, empleos y desarrollo económico, a través del cultivo de organismos acuáticos, con la aplicación tecnológica, actualmente ha ido creciendo (Márquez *et al.*, 2006). Villarreal *et al.* (2004) mencionan que la industria de alimentos acuícolas a nivel mundial ha tenido un crecimiento anual del 10% y el control de calidad que realizan las compañías sobre los ingredientes y el proceso, definen la calidad del producto final. Por otra parte, la producción mundial de peces dulceacuícolas para el 2006 fue de 27.8 millones de Ton, con un valor de \$29,548 millones de dólares (FAO, 2008). A pesar de ello, Fontainhas *et al.* (1999) señalan que la harina de pescado es la fuente proteica tradicional en las dietas para peces bajo cultivo; no obstante, hoy en día se han empleado diversas fuentes proteicas no convencionales para sustituirla, esto se hace necesario por el aumento de costos en la alimentación y disminución de disponibilidad de la harina de pescado; por ello, el alimento propuesto puede ser una alternativa para contribuir a solucionar esta problemática. Amaya *et al.* (2001) al sustituir parcialmente la harina de pescado por harina de soya en la alimentación de crías de *Oreochromis mossambicus*, observaron que niveles del 66% de harina de soya y 24% de harina de pescado, garantizan un mejor desempeño productivo en los peces. Arroyo (2008) evaluó la harina de *Plecostomus* spp en la alimentación de *Oreochromis niloticus* y observó mejor crecimiento en dietas con 50 y 75% de inclusión de este producto, en comparación con una dieta comercial. En la presente investigación se pudo realizar la sustitución total de harina de pescado por harina de *Plecostomus* spp. Mendiola *et al.* (2011a) evaluaron dos alimentos, empleando como fuentes proteicas principales a *Plecostomus* spp ( $T_1$ ) y *Loligo* spp ( $T_2$ ), en crías de *Petenia splendida* y lo compararon con un alimento comercial ( $T_0$ ) obteniendo un contenido nutrimental porcentual para  $T_0$  de 94.11 de materia seca (MS), 48.15 de proteína cruda (PC), 9.39 de extracto etéreo (EE), 5.89 de humedad (H), 8.13 de cenizas (C), 12.56 de fibra cruda (FC) y 15.88 de extracto libre de nitrógeno (ELN).  $T_1$  obtuvo: 91.31 de MS, 49.45.11 de PC, 10.68 de EE, 8.69 de H, 19.11 de C, 7.49 de FC y 4.58 de ELN;  $T_2$  presentó: 91.38 de MS, 47.57 de PC, 9.54 de EE, 8.62 de H, 3.98 de C, 15.25 de FC y 15.04 de ELN; con diferencias significativas a favor de  $T_1$ . La inocuidad en los tratamientos fue aceptable, siendo  $T_1$  el que presentó mayor ganancia de peso (5.97 g), longitud (6.85 cm), grosor (0.55 cm) y altura (1.87), con  $T_2$  y  $T_0$ . por lo que concluyeron que el alimento con *Plecostomus* spp es una excelente alternativa para la alimentación de crías de *Petenia splendida*. Rivas *et al.* (2010) indican que la capacidad de ciertas especies piscícolas, como las tilapias de utilizar los nutrimentos de diversas fuentes y su creciente demanda en los mercados internacionales, la convierten en una especie de interés, por lo que es necesario adoptar estrategias para mejorar las prácticas de cultivo practicadas, sobre todo en el rubro de costos de alimentación; así, los alimentos evaluados pueden ser viables si se producen a nivel industrial, ya que disminuiría los costos.

## Conclusión

Los alimentos elaborados con calamar y pez diablo son una buena opción para la alimentación piscícola, ya que cubren sus necesidades nutrimentales y tienen excelente inocuidad; no obstante se hace necesario la creación de estrategias para disminuir los costos de producción, lo cual puede ser redituable al elaborarlos a nivel industrial, ya que los procesos y materias primas disminuirían considerablemente.

## Literatura citada

- Ackman R.G. (1998). "Factores de calidad en harina de pescado y en los lípidos de alimentos para peces". *Memorias del IV Simposium Internacional de Nutrición Acuícola*. La Paz, Baja California Sur; México. P. 455-480.
- Álvarez T.P., Soto F., Aviles Q.S., Díaz L.E. y Treviño C.L.M. (1998). "Panorama de la Investigación y su repercusión sobre la producción acuícola en México". *Memorias del IV Simposium Internacional de Nutrición Acuícola*. La Paz, Baja California Sur; México. P. 3-20.
- Amaya R.E.A., Pezzato L.E. y Quintero P.L.G. (2001). "Sustitución de harina de pescado por torta de soya en dietas para tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) durante la fase de reversión sexual". Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad del Estado de Sao Paulo (UNESP). Jaboticabal, Brasil. 1-3 pp.
- A.O.A.C. (1990). "Official methods of analyses". The Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.; U.S.A. 69-82 pp.
- Arroyo D.M. 2008. "Aprovechamiento de la harina de *Plecostomus* spp como ingrediente en alimento para el crecimiento de tilapia (*Oreochromis niloticus*)". *Tesis de Posgrado*. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional e Instituto Politécnico Nacional. Jiquilpan, Michoacán; México. 1-95 pp.
- Castillo C.L.F. (2006). "Tilapia roja 2006: una evolución de 22 años. De la incertidumbre al éxito". Consultoría Internacional para el Desarrollo de la Tilapia Roja. Cali, Valle; Colombia. 7-68 pp.
- FAO. 2008. Yearbook Fishery and Aquaculture Statistics 2006. Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service. Rome, Italy. 57 pp.
- Flores M.J.A. (1990). "Bromatología animal". Limusa. México, D.F. 29-51; 919-1016 pp.
- Fontainhas F.A., Gomes E., Reis H.M. A. and Coimbra J. 1999. Replacement of fish meal by plant proteins in the diet of Nile tilapia: digestibility and growth performance. *Aquaculture International*. 7:57-67.
- Márquez C.G., Álvarez G.C.A., Contreras S.W.M., Hernández V.U., Hernández F.A.A., Mendoza A.R.E., Aguilera G.C., García G.T., Civera C.R. y Goytortua B.E. 2006. Avances en la alimentación y nutrición de pejelagarto *Atractosteus tropicus*. *Memorias del VIII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola*. Monterrey, Nuevo León; México. P. 446-523.
- Martínez H. J. y Acevedo G.X. (2004). "La cadena de alimentos balanceados para animales (ABA) en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica". Documento de Trabajo No. 1. Bogotá, Colombia. 1-3 pp.

- Mendiola C.J.V.H. (2008). "Elaboración y evaluación de un alimento balanceado experimental, para el crecimiento del estadio de cría de *Oreochromis niloticus*". *Tesis de Posgrado*. Instituto Tecnológico de Villahermosa. Tabasco, México. 87-121 pp.
- Mendiola C.J.V.H., Alpuche P.A. y Díaz J.L.E. 2011a. *Plecostomus* spp vs *Loligo* spp en la alimentación de crías de *Petenia splendida*. Memorias del 2do. Encuentro Nacional de Investigación Científica y 1er. Simposium Internacional de Investigación Multidisciplinaria. P. 120-124.
- Mendiola C.J.V.H., Alpuche P.A. y Cámara C.P.A. 2011b. Determinación del nivel proteico óptimo para la alimentación de crías de *Petenia splendida*. Memorias del 2do. Encuentro Nacional de Investigación Científica y 1er. Simposium Internacional de Investigación Multidisciplinaria. P. 125-130.
- Nicovita (2004). "Manual de crianza de la tilapia". Alicorp. Lima, Perú. 2-15; 30-41 pp.
- NOM-092-SSA1. (1994). "Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos". Secretaría de Salud. México, D.F. 1-8 pp.
- NOM-111-SSA1. (1994). "Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa". Secretaría de Salud. México, D.F. 1-7 pp.
- NOM-117-SSA1. (1994). "Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa". Secretaría de Salud. 1-10 pp.
- Rivas V.M., Miranda B.A. y Sandoval M.M.I. 2010. Avances en la evaluación de ingredientes para tilapia (*Oreochromis mossambicus* x *Oreochromis niloticus*) cultivada en agua de mar. *Memorias del X Simposium Internacional de Nutrición Acuícola*. San Nicolás de los Garza, Nuevo León; México. ISBN 978-607-433-546-0. P. 467-484.
- Villarreal C.D.A., Guajardo B.C., Ezquerro B.J.M., Scholz U., Cruz S.L.E. y Rique M.D. 2004. Efectos de las micotoxinas en la nutrición de camarones peneidos. Memorias del VII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. Hermosillo, Sonora; México. P. 463-479.

## UTILIZACIÓN DE UN ALIMENTO CON INGREDIENTES NO CONVENCIONALES PARA *Oreochromis spp* (tilapia roja)

Mendiola C.J.V.H, Moreno A.M.G, Cerón B.J.C, Alpuche P.A. jorge.mendiola@ujat.mx  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica Multidisciplinaria de los Ríos.

### Resumen

Se elaboró un alimento ( $T_E$ ) con ingredientes no convencionales y se comparó mediante análisis proximales, inocuidad y su evaluación biológica con el alimento Nutripec<sup>®</sup> ( $T_C$ ) en crías de *Oreochromis spp* roja. En los análisis proximales,  $T_C$  obtuvo: 44.87% de proteína (P), 7.88% de extracto etéreo (EE), 11.48% de humedad (H), 15.24% de cenizas (C) y 9.63% de fibra (F).  $T_E$  presentó 44.64% de P, 4.89% de EE, 6.27% de H, 8.34% de C y 8.15% de F; con diferencias significativas en C y EE a favor de  $T_C$ . Los análisis microbiológicos demostraron que ambos alimentos tuvieron aceptable inocuidad, aunque  $T_C$  excedió el límite de mohos y levaduras (500 UFC g<sup>-1</sup>).  $T_C$  obtuvo una ganancia de peso y longitud de 0.99 gdía<sup>-1</sup> y 0.22 cmdía<sup>-1</sup>, mientras que  $T_E$  fue de 0.67 gdía<sup>-1</sup> y 0.19 cm día<sup>-1</sup>. Al realizar una correlación de peso y longitud, se obtuvo una curva cuadrática de crecimiento, en la cual se observó que no hubo diferencias significativas. Se concluyó que  $T_E$  es una buena alternativa para las crías de tilapia, ya que crecen homogéneas.

**Palabras Claves:** Comparación, Alimentos, *Oreochromis spp*.

### Introducción

La acuicultura incluye actividades de producción y comercialización de especies acuáticas (Barnabé, 1991). De acuerdo con la FAO (2008), la contribución de la acuicultura al suministro mundial de pescado, crustáceos, moluscos y otros organismos acuáticos, sigue en aumento, pasando de un 3.9% de la producción total en peso en 1970, a 36% para el 2006; en este mismo periodo, el crecimiento de la producción acuícola fue mas rápido que el de la población y el suministro acuícola per cápita paso de 0.7 kg en 1970 a 7.8 kg, lo cual se refleja en un crecimiento medio anual del 7.0%. La acuicultura proporcionó en el 2006, el 47% del suministro mundial de pescado para la alimentación humana.

Castillo (2006) menciona que la tilapia se cultiva por su facilidad de manejo, adaptabilidad, reproducción, resistencia a enfermedades, productividad y aceptación de diversos alimentos. Olvera *et al.* (2005) destacan sus características organolépticas (pocas espinas y exquisito sabor). La DNAP (2004) comenta que es la tercer especie cultivada en el mundo y en 2003, países como México (102,000 Ton), Brasil (100,000 Ton) y Colombia (23,000 Ton) destacaron en su producción. Bocek y Gray (2001) han señalado que para su crecimiento óptimo, es indispensable un alimento balanceado nutrimentalmente. En países en vía de desarrollo, se emplean alimentos económicos con una gran variedad de productos de origen animal y vegetal e incluso los considerados como desechos (cáscaras ó semillas de frutas, entre otros).

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar bromatológica y microbiológicamente, un alimento experimental elaborado con ingredientes no convencionales y se comparó con el alimento Nutripec-Purina®; de igual manera, se evaluó el crecimiento en 180 crías de *Oreochromis* spp roja.

### **Materiales y Métodos**

Esta investigación se realizó en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DAMR-UJAT).

Se adquirieron como materias primas no convencionales: chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), frijol negro (*Phaseolus vulgaris*), lenteja (*Lens culinaris*), haba (*Vicia faba*), frijol pelón (*Vigna unguiculata*), chícharo (*Pisum sativum*), semilla de tamarindo (*Tamarindus indica*), cebada (*Hordeum vulgare*), plátano cuadrado (*Musa balbisiana*), sardina (*Astyanax fasciatus*), hígado de res (*Bos* spp), acocil (*Procambarus llamasii*), yema de huevo (*Gallus gallus*) y harina de arroz (*Oryza sativa*) comercial de la marca Tres Estrellas®. Nueve materias primas fueron procesadas en harinas (chaya, frijol negro, lenteja, haba, frijol pelón, plátano cuadrado, semilla de tamarindo, cebada y chícharo), de acuerdo con las técnicas de Mendiola (2008) y McCallum *et al.* (2000). La sardina fue cocida y deshidratada en un secador (4 horas a 60°C) y se molió para obtenerlo en grado harina en un Nixtamatic®. El hígado de res y el acocil fueron empleados en húmedo, por lo que se cocieron y se introdujeron en una licuadora Moulinex® y se filtraron para obtener partículas finas. La yema de huevo fue cocida y desintegrada en partículas finas.

El alimento se formuló con el método de cuadrado de Pearson (Shimada, 1983; Flores, 1990) y se calculó para obtener un 45% de proteína, ya que es el requerimiento para la especie estudiada (Nicovita, 2004; Castillo, 2006).

El alimento fue elaborado con la técnica de Mendiola (2008), empleando además como aditivos: benzoato de sodio como conservador (0.5 g kg<sup>-1</sup>), premezcla multivitamínica Strepen® (1 g kg<sup>-1</sup>), ácido cítrico como antioxidante (0.5 g kg<sup>-1</sup>), lecitina de soya Gelcaps® (2 g kg<sup>-1</sup>). Se adquirió además el alimento comercial Nutripec® para etapa de cría. Luego, se efectuaron los análisis proximales básicos por triplicado (proteína cruda, extracto etéreo, humedad total, cenizas totales y fibra cruda) y se calculó el extracto libre de nitrógeno (ELN) y la materia seca, de acuerdo con lo establecido por la AOAC (1990). Los resultados fueron comparados con una prueba de medias Dunnett ( $\alpha=0.05$ ).

También se cuantificó mohos y levaduras (MYL), coliformes totales (CT) y bacterias mesofílicas aeróbicas (BMA), para determinar la inocuidad (NOM-111-SSA1-1994, NOM-117-SSA-1994 y NOM-092-SSA1-1994).

Se utilizaron 180 crías de tilapia roja (peso inicial promedio: 1.74±0.02 g y longitud patrón: 3.14±0.3 cm). Se trabajó en la Unidad Piloto de Acuicultura (UPA), con seis tinas Rotoplas® de 500 L (30 organismos/tina), abastecidas de agua con un tanque Rotoplas® de 3,000 L, conectado a un sistema de filtro, lámpara UV y bomba de 0.5 HP (CSK1, Aquasystem®) y abastecidas con un aireador Sweetwater® de 0.5 HP.

Quincenalmente, se hicieron biometrías de longitud patrón, peso total, grosor y altura. La tasa de alimentación fue de 10%, suministrada en tres raciones. Se monitoreó: oxígeno disuelto, temperatura, pH y amonio total con un

multiparamétrico Hanna<sup>®</sup>. Se empleó un diseño aleatorio, con dos tratamientos: T<sub>C</sub> (alimento Nutripec<sup>®</sup>) y T<sub>E</sub> (alimento experimental) y sus tres repeticiones.

Las variables consideradas fueron: ganancia de peso, grosor, altura y longitud patrón. Se realizó una correlación entre peso y longitud patrón y se efectuó una curva de crecimiento para observar si existían diferencias significativas. Además, se determinó la tasa de conversión alimenticia (TCA), crecimiento (peso y longitud) y mortalidad (M<sup>†</sup>).

## Resultados

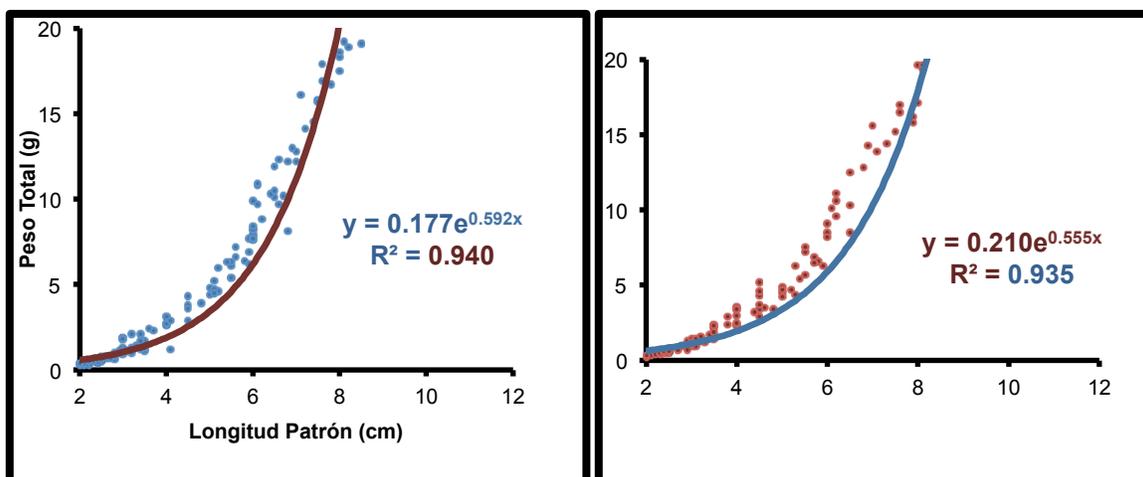
Los resultados obtenidos en los análisis proximales de T<sub>E</sub> y T<sub>C</sub>, se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Contenido nutrimental de T<sub>C</sub> y T<sub>E</sub>. Los porcentajes están calculados en base húmeda (BH). Los valores son los promedios ± desviaciones estándar, ( $n=6$ ). Las letras diferentes, indican diferencias significativa de acuerdo con la prueba de Dunnett ( $P=0.05$ ).

Análisis Bromatológico	T <sub>C</sub> (Expresado en %)	T <sub>E</sub> (Expresado en %)
Proteína Cruda	44.873±0.111 <sup>a</sup>	44.649±0.724 <sup>a</sup>
Extracto Etéreo	7.886±0.664 <sup>a</sup>	4.899±0.233 <sup>b</sup>
Fibra Cruda	9.631±2.274 <sup>a</sup>	8.152±3.421 <sup>b</sup>
Cenizas Totales	15.247± 0.598 <sup>a</sup>	8.348±0.801 <sup>b</sup>
Humedad	11.480±0.452 <sup>a</sup>	6.279±0.601 <sup>b</sup>
ELN	10.881±2.828 <sup>b</sup>	27.671±2.525 <sup>a</sup>
Materia Seca	88.518±1.013 <sup>b</sup>	93.719±1.240 <sup>a</sup>

En los análisis microbiológicos, T<sub>E</sub> obtuvo mayor inocuidad microbiológica, con respecto a T<sub>C</sub>, ya que estuvo dentro de los límites establecidos en la NOM-021-PESC-1994 y NOM-147-SSA1-1996.

Al realizar el modelo de correlación exponencial de crecimiento, se obtuvo la pendiente valorada (Figura 1); la cual, mostró que el crecimiento tiene una estrecha relación en función del tiempo y que entre los tratamientos no hubo diferencias estadísticas significativas. Los parámetros de calidad de agua se mantuvieron en rangos óptimos. En cuanto a TCA, T<sub>C</sub> obtuvo 0.037 y T<sub>E</sub> 0.043. La ganancia de peso para T<sub>E</sub> fue de 0.67 g día<sup>-1</sup> y para T<sub>C</sub> de 0.99 g día<sup>-1</sup>. En la longitud patrón, T<sub>E</sub> obtuvo 0.19 cmdía<sup>-1</sup> y T<sub>C</sub> 0.22 cm día<sup>-1</sup>. La mortalidad fue de 37.8% para T<sub>E</sub> y 46.7% para T<sub>C</sub>, observándose la mayor mortandad en las primeras semanas del bioensayo, ya que hubo canibalismo.



**Figura 1.** Relación de la longitud patrón y peso en  $T_E$  y  $T_C$ , respectivamente.

### Discusión

De acuerdo con los resultados presentados, se puede discutir: la alimentación sigue siendo uno de los factores primordiales para el éxito de cualquier unidad de producción acuícola, por lo que el presente bioensayo, representó una alternativa para la actividad acuícola. De acuerdo con Manchego (2006), la acuicultura produce sobre todo cosechas proteínicas para proporcionarlas a la producción de animales terrestres y para la nutrición de la población humana; no obstante, la alimentación de los organismos acuáticos, suele elevar los costos, por lo que es indispensable la evaluación de nuevas fuentes proteicas para producir alimentos que suministren las necesidades nutrimentales de los organismos y que a su vez, puedan abastecer los mercados selectivos nacionales o internacionales, por lo que el presente estudio adquiere relevancia para el cultivo de *Oreochromis* spp de la variedad roja. La elección de ingredientes para  $T_E$  se determinó por su valor nutrimental y cumplió con los requerimientos nutrimentales; la NOM-PESC-021-1994, establece que en la formulación de alimentos para la acuicultura, debe considerarse si la especie es tropical ó de aguas frías y su fase de desarrollo, para cubrir sus requerimientos nutrimentales. Además,  $T_E$  fue elaborado, considerando factores como fuentes proteicas, energéticas, vitaminas y minerales (Campabadal y Navarro, 1999). Church y Pond (1990) y Martínez y Acevedo (2004) señalan que se debe considerar en la inclusión de ingredientes son: disponibilidad, composición nutrimental, especie, factor económico, restricciones químicas y físicas. Los alimentos tuvieron aceptable inocuidad, pues cumplieron con los límites permitidos en la NOM-021-PESC-1994 ( $<10,000$  UFC de BMA  $g^{-1}$ , sin CT). El Códex Alimentarius (2003) sugiere que en alimentos destinados para especies acuícolas, se pueden comparar con productos destinados para consumo humano; por ello, se determinó el límite máximo permitido de MYL en la NOM-147-SSA1-1996, debido a que Tacón (1990) recomienda que los alimentos para especies acuícolas en zonas tropicales y subtropicales, son un medio para su proliferación. Esta NOM, permite  $300$  UFC  $g^{-1}$ ,  $T_E$  cumplió ( $100$  UFC  $g^{-1}$ ); en cambio,  $T_C$  excedió el límite ( $500$  UFC  $g^{-1}$ ), lo que fue atribuido al elevado contenido de humedad total (11.48%). Por último, es importante destacar que aunque  $T_C$  presentó mayores

contenidos nutrimentales en comparación con T<sub>E</sub>, al ser alimentados los organismos, no hubo diferencias significativas en cuanto a crecimiento.

### Conclusión

Se concluyó que el alimento experimental es una buena alternativa para las crías de tilapia, ya que cubren los requerimientos nutrimentales de la especie, tiene aceptable inocuidad y las poblaciones alimentadas crecen homogéneas.

### Literatura Citada

- A.O.A.C. (1990). "Official methods of analyses". The Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.; U.S.A. 69-82 pp.
- Barnabé G. (1991). "Acuicultura". Omega. Barcelona, España. 521-551 pp.
- Bocek A. y Gray S. (2001). "Introducción al cultivo de tilapia. Manual de acuicultura y aprovechamiento del agua para el desarrollo rural". Red Internacional de Acuicultura de la Universidad de Auburn. Alabama, E.U.A. 2-12 pp.
- Campabadal C. y Navarro G.H.A. (1999). "El papel de los ingredientes en la formulación de alimentos balanceados por computadora". Asociación Americana de Soya. San José, Costa Rica. 1-5 pp.
- Castillo C.L.F. (2006). "Tilapia roja 2006: una evolución de 22 años. De la incertidumbre al éxito". Consultoría Internacional para el Desarrollo de la Tilapia Roja. Cali, Valle; Colombia. 7-68 pp.
- Códex Alimentarius (2003). "Principios y directrices del Código sobre los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos". Comisión del Código Alimentarius y la Dirección de Alimentación y Nutrición de la F.A.O. Roma, Italia. 16-23 pp.
- Church D.C. y Pond W.G. (1990). "Fundamentos de nutrición y alimentación de animales". Limusa. México, D.F. 65-175; 343-369 pp.
- D.N.A.P. (2004). "Cultivo de tilapia". Ministerio de la Producción, el Viceministerio de Pesquería y la Dirección Nacional de Acuicultura. Lima, Perú. 3-20 pp.
- FAO. (2008). "El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2008". Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Italia. 18-21 pp.
- Flores M.J.A. (1990). "Bromatología animal". Limusa. México, D.F. 29-51; 919-1016 pp.
- Martínez H.J. y Acevedo G.X. (2004). "La cadena de alimentos balanceados para animales (ABA) en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica". Consultado en [www.agrocadenas.gov.co](http://www.agrocadenas.gov.co) Documento de Trabajo No. 1. 1-3 pp.
- Manchego L.C.G. (2006). "Estudio de factibilidad de la acuicultura en Pando". Fundación José Manuel Pando. Santa Cruz, Bolivia. 11 pp.
- McCallum I., Newell W., Cruz S.L.E., Ricque M.D., Tapia S.M., Davis A., Thiessen D., Campbell L., Meyer W.A.O., Phillips C. y Hickling D. (2000). "Uso de arvejo (feed pea, chícharo) *Pisum sativum* en alimentos para camarones (*Litopenaeus stylirostris* y *L. vannamei*), tilapia (*Oreochromis niloticus*) y trucha (*Oncorhynchus mykiss*). Memorias del V Simposio Internacional de Nutrición Acuícola. Mérida, Yucatán; México. 193-215.
- Mendiola C.J.V.H. (2008). "Elaboración y evaluación de un alimento balanceado experimental, para el crecimiento del estadio de cría de *Oreochromis niloticus*".

- Tesis de Posgrado*. Instituto Tecnológico de Villahermosa. Tabasco, México. 87-121 pp.
- Nicovita (2004). "Manual de crianza de la tilapia". Alicorp. Lima, Perú. 2-15; 30-41 pp.
- NOM-092-SSA1. (1994). "Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos". Secretaría de Salud. México, D.F. 1-8 pp.
- NOM-111-SSA1. (1994). "Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa". Secretaría de Salud. México, D.F. 1-7 pp.
- NOM-117-SSA1. (1994). "Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa". Secretaría de Salud. 1-10 pp.
- NOM-147-SSA1. (1996). "Cereales y sus productos. Harinas de cereales, sémolas ó semolinas. Alimentos a base de cereales, de semillas comestibles, harinas, sémolas ó semolinas ó sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales". Secretaría de Salud. México, D.F. 10-12 pp.
- NOM-021-PESC. (1994). "Proyecto de norma que regula los alimentos balanceados, los ingredientes para su elaboración y los productos alimenticios no convencionales, utilizados en la acuicultura y el ornato, importados y nacionales, para su comercialización y consumo en la República Mexicana. Secretaría de Pesca. México, D.F. 1-3 pp.
- Olvera N.M.A., Carmona O.C., Gasca L.E., Gil T.E., Rivas S.R. y Rodríguez S. M. (2005). "Programa maestro tilapia Yucatán". CINVESTAV, Unidad Mérida del Instituto Politécnico Nacional. Mérida, Yucatán; México. 1-7; 18-22 pp.
- Tacon A.G.J. (1990). "La nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados. Manual de capacitación". FAO. Roma, Italia. 2-106 pp.

## SELECCIÓN Y ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GENÉTICOS DE LA TENGUAYACA (*Petenia splendida*)

Fernández-Pérez, Mario<sup>1\*</sup>, Contreras-Sánchez, Wilfrido<sup>2</sup>, Sánchez-Pérez, José Elias<sup>2</sup>, De la cruz-Abalos, María del Carmen<sup>1</sup>, Contreras-García, María de Jesús<sup>2</sup>, Fitzsimmons, Kevin<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias, <sup>2</sup>División Académica de Ciencias Biológicas UJAT. <sup>3</sup>University of Arizona Tucson, Arizona, US. [\\*mafepez@hotmail.com](mailto:*mafepez@hotmail.com)

### Resumen.

Con el propósito de obtener una población mejorada de Tenguayaca (*Petenia splendida*), se realizó un programa de mejoramiento genético por selección familiar, el cual estaba constituido por 16 familias de tres localidades diferentes. Se utilizaron 36 reproductores por localidad (24 ♀ y 12 ♂). Para el trabajo de selección se utilizaron jaulas de 2x1x1.2m, para la primera etapa las jaulas fueron de malla de mosquitero durante 120 días y luego continuaron en jaulas de ½ pulgada de luz de malla hasta realizar la primera selección, posteriormente se trasladaron a jaulas de 1 pulgada de luz de malla hasta la 2<sup>da</sup> selección. Con los datos de crecimiento se estimaron las ganancias genéticas para peso y longitud a diferentes edades y la heredabilidad para los caracteres de crecimiento. Para las tres poblaciones la ganancia obtenida fue positiva, lo que demuestra la factibilidad de la selección aplicada a esta especie. Los valores encontrados de heredabilidad fueron de 0.3, los que se consideran altos, siendo el valor más alto encontrado de longitud 2, con  $0.472 \pm 0.05$ . Las correlaciones genéticas muestran valores superiores a las correlaciones fenotípicas, lo que denota que en esta primera selección, la Tenguayaca podrá transmitir esa superioridad a la descendencia.

**Palabras claves:** Selección, heredabilidad, tenguayaca, *Petenia splendida*

### Introducción

En Tabasco se están realizando estudios de las especies nativas de los géneros *Cichlasoma* y *Petenia* con vista a establecer el cultivo de las mismas, debido a su alta demanda en los mercados locales, ya que son tradicionalmente consumidas en la región sureste del país. La posibilidad de aprovechar las especies nativas en granjas comerciales, dependerá de un buen sistema de selección y evaluación de reproductores, que garantice la demanda de crías con la calidad requerida para el cultivo. Los programas de selección pueden acelerar la ganancia aditiva de caracteres genéticos deseables existentes en la línea de interés, como ha sido demostrado en las granjas de salmón del atlántico (Gjedrem, 1997; Hulata, 2001). La obtención de peces reproductores a través de un programa de selección, es fundamental para mantener en las nuevas generaciones la ganancia obtenida como resultado de la mejora genética aplicada, permitiendo seleccionar aquellos animales mejor adaptados a su ambiente y a su sistema de producción, que permita convertirlas en especies competitivas comercialmente.

Una vez seleccionados aquellos peces que poseen los mejores méritos genéticos, deberán ser utilizados en el proceso de obtención de crías, las que serán destinadas para los sistemas de engorda, así como para la repoblación de

aquellas áreas afectadas por la sobrepesca. El presente trabajo expone los resultados de la aplicación de un programa de selección familiar y la estimación de la heredabilidad para caracteres de crecimiento de la mojarra Tenguayaca en Tabasco.

### **Materiales y Métodos**

Para el trabajo de selección se formaron familias, conformadas a partir de la captura en el medio natural de reproductores silvestres en tres localidades, los que fueron trasladados al Laboratorio de Acuicultura de Ciencias Biológicas, para realizar el trabajo de reproducción. Se utilizaron 3 tinajas de 2000 litros por cada localidad, donde fueron sembradas a una proporción de 2:1 (8 hembras y 4 machos por tina). Para el trabajo de selección se estableció la población base y la población control, compuestas por 16 familias (7 de Nacajuca, 8 de Centro y 1 de Mal Paso) que fueron obtenidas de desoves simultáneos. Una vez obtenida las crías, éstas fueron sembradas en jaulas flotantes de malla tipo mosquitero de 2x1x1.20 m, a una densidad de 250 org/m<sup>3</sup> (500 organismos por jaula). A los 120 días fueron trasladados a jaulas flotantes de 2x1x1.20 con luz de malla de ½ pulgada, donde permanecieron durante 120 días más. En este momento se realizó la primera selección y fueron sembrados a una densidad de 75 org/m<sup>3</sup> (150 organismos/jaulas) en jaulas flotantes de 2x1x1.20 m con luz de malla de una pulgada, donde permanecieron durante 107 días, momento en el que se pudo realizar el sexado de los mismos y se realizó la segunda selección. Todas las jaulas fueron colocadas en un mismo estanque para evitar diferencias de las condiciones ambientales. La estimación de la heredabilidad ( $h^2$ ) del crecimiento se realizó según Tave, (1996).

### **Resultado y Discusión**

La respuesta a la selección obtenida para los parámetros de largo (mm) y peso (g) se presenta en la tabla 1. Se observan las diferencias significativa entre la población de Centro, Nacajuca y Mal Paso, determinando una superioridad para la población de Centro, tanto en la primera como para la segunda etapa de cultivo. Para las tres poblaciones la ganancia fue positiva, lo que demuestra la factibilidad de la selección aplicada a esta especie, que se corresponde con Tave (1996), al plantear que la finalidad de la selección es aumentar la productividad en el transcurso de varias generaciones, principalmente aumentar la tasa de crecimiento, lo cual incrementa también el rendimiento.

Las estimas de heredabilidad encontrada se presentan en la tabla 2, son las primeras que se realizan en Tenguayaca. Se realizó la correlación para los caracteres de crecimiento como el peso y la longitud y la ganancia. El valor más alto de heredabilidad encontrado correspondió a la longitud 2, con  $0.472 \pm 0.05$ . Excepto el peso 1 que además de dar un valor medio, el error encontrado es similar a la estima, por lo que es poco preciso este resultado. Para el resto de los parámetros los valores encontrados de heredabilidad están alrededor de 0.3, los que se consideran altos, lo que demuestra que la población seleccionada es superior a la población control.

**Tabla 1.** Ganancia en peso y longitud para etapas de cultivo por localidad de la Tenguayaca.

Familia	1ra Etapa		2da Etapa	
	Ganancia en cm	Ganancia en peso	Ganancia en cm	Ganancia en peso
Centro	1 <sup>a</sup>	5.9 <sup>a</sup>	0.98 <sup>a</sup>	11.85 <sup>a</sup>
Nacajuca	0.74 <sup>b</sup>	4.19 <sup>b</sup>	0.63 <sup>b</sup>	6.88 <sup>b</sup>
Mal Paso	0.7 <sup>b</sup>	1.7 <sup>c</sup>	0.05 <sup>c</sup>	6.37 <sup>c</sup>

Superíndices no coincidentes difieren a  $p < 0.05$

Las correlaciones genéticas (triángulo superior) muestran valores superiores a las correlaciones fenotípicas (triángulo inferior), lo que denota que en esta primera selección los peces podrán transmitir esa superioridad a la descendencia.

**Tabla 2.** Correlaciones fenotípicas (triángulo inferior), correlaciones genéticas  $\pm$  error (triángulo superior) y heredabilidad  $\pm$  error (diagonal) de los caracteres de crecimiento.

	Peso 1	Peso 2	Longitud 1	Longitud 2	Ganancia Peso	Ganancia Largo
Peso 1	<b>0.187 <math>\pm</math> 0.18</b>	0.312 $\pm$ 0.09	0.266 $\pm$ 0.12	0.184 $\pm$ 0.07	0.250 $\pm$ 0-07	0.535 $\pm$ 0.05
Peso 2	0.641	<b>0.330 <math>\pm</math> 0.05</b>	0.178 $\pm$ 0.09	0.568 $\pm$ 0.06	0.531 $\pm$ 0-6	0.411 $\pm$ 0.06
Longitud 1	0.221	0.221	<b>0.343 <math>\pm</math> 0.06</b>	0.118 $\pm$ 0.06	0.791 $\pm$ 0.03	0.534 $\pm$ 0.06
Longitud 2	0.409	0.263	0.329	<b>0.472 <math>\pm</math> 0.05</b>	0.524 $\pm$ 0.06	0.582 $\pm$ 0-06
Ganancia Peso	0.139	-0.625	0.145	0.145	<b>0.304 <math>\pm</math> 0.05</b>	0.810 $\pm$ 0.02
Ganancia Largo	0.171	-0.494	0.225	-0.494	0.452	<b>0.294 <math>\pm</math> 0.04</b>

Las correlaciones genéticas fueron altas para peso 2 con longitud 2 y las ganancias de peso y largo, con un valor de 0.568 $\pm$ 0.06, 0.531 $\pm$ 0-6 y 0.411  $\pm$  0.06 respectivamente y el valor más alto encontrado correspondió a la ganancia en peso con la ganancia en largo con 0.810  $\pm$  0.02. La mejor correlación fenotípica encontrada fue entre la ganancia en largo con la ganancia en peso, con un valor de 0.452. Estos resultados concuerdan con los trabajos de selección realizados a escala experimental para otras especies, que han obtenido un incremento en crecimiento del 10-20% por generación en *Ictalurus punctatus*, trucha arcoiris, salmón del atlántico, *salmón coho* y varias especies de tilapia (Smitherman & Dunham, 1985; Gjerde, 1986; Eknath et al., 1993; Bentsen et al., 1998; Gjerde & Korsvoll, 1999; Myers et al., 2001; Gjedrem, 2000).

Estudios genéticos en salmónidos como trucha café (*Salmo trutta*) y trucha arco iris (*Onchorhynchus mykiss*), han centrado sus investigaciones en la evaluación genética y el mejoramiento de características cuantitativas, analizando la

respuesta a la selección, estimando la heredabilidad, con resultados positivos en la interacción genotipo-ambiente (Pérez, 1996 y Solar, 2001).

### **Conclusiones**

Para las tres poblaciones la ganancia fue positiva, siendo la población de Centro la que mostró los mejores valores, con una ganancia genética de 98 mm para el largo y 11.85 g para el peso.

Los valores de heredabilidad encontrados se consideran altos, lo que demuestra un progreso genético, por ser una población nunca antes seleccionada.

Los valores de correlación genética fueron positivos y superiores a la correlación fenotípica, siendo la ganancia en peso con la ganancia en largo la de mayor mérito con  $0.810 \pm 0.02$ .

### **Literatura Citada**

- Bentsen, H.B., A.E. Eknath, M.S. Palada-de Vera, J.C. Danting, H.L. Bolivar, R.A. Reyes, E.E. Dionisio, F.M. Longalong, A.V. Circa, M.M. Tayamen & B. Gjerde, 1998. Genetic improvement of farmed tilapias: growth performance in a complete diallel cross experiment with eight strains of *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture* 160: 145–173.
- Eknath, A.E., M.M. Tayamen, M.S. Palada-de Vera, J.C. Danting, R.A. Reyes, E.E. Dionisio, J.B. Capili, H.L. Bolivar, T.A. Abella, A.V. Circa, H.B. Bentsen, B. Gjerde, T. Gjedrem & R.S.V. Pullin, 1993. Genetic improvement of farmed tilapias: the growth performance of eight strains of *Oreochromis niloticus* tested in different farm environments. *Aquaculture* 111: 171–188.
- Gjedrem, T., 1997. Selective breeding to improve aquaculture production. *World Aquaculture*. 22 (1)33–45.
- Gjedrem, T., 2000. Genetic improvement of cold-water fish species. *Aquaculture Research* 31: 25–33.
- Gjerde, B. and S.A. Korsvoll, 1999. Realized selection differentials for growth rate and early sexual maturity in Atlantic salmon (73–74). In *Towards Predictable Quality, Abstracts of Contributions Presented at the Aquaculture Europe 99*. European Aquaculture Society Special Publication 27, Oostende, Belgium.
- Gjerde, B., 1986. Growth and reproduction in fish and shellfish. *Aquaculture* 57: 37–55.
- Hulata, G. 2001. Genetic manipulations in aquaculture: a review of stock improvement by classical and modern Technologies. *Genética* 111: 155–173.
- Myers, J.M., P.O. Heggelund, G. Hudson & R.N. Iwamoto. 2001. Genetics and broodstock management of coho salmon. *Aquaculture* 197: 43–62.
- Pérez J.E. 1996. Mejoramiento genético en acuicultura. Instituto de Oceanográfico de Venezuela. Universidad de Oriente. Cumaná: Imprenta universitaria. 178 p.
- Smitherman, R.O. & R.A. Dunham, 1985. Genetics and breeding (283–316). In *Channel Catfish Culture*. C.S. Tucker. Elsevier Scientific Publishing, Amsterdam, The Netherlands.
- Solar Igar. 2001. Biotecnología aplicada a la acuicultura. *Aquanoticias*. Chile. 10 p.
- Tave, D. 1996. Programas de cría selectiva para piscifactorías de tamaño medio. Departamento de Pesca de la FAO. 127p.

## CAPÍTULO II:

# CIENCIAS SOCIALES, ADMINISTRATIVAS Y TECNOLÓGICAS

---

# TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

## ADMINISTRACIÓN DE REDES CON SISTEMAS AUTÓNOMOS Y BGP-4, CASO DE ESTUDIO EN RED-UJAT

Hernández R. Isaias, Gómez C. Ricardo, De la O L. Hugo, Ceballos G. Jorge A, Vidal T. Laura B  
División Académica de Informática y Sistemas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,  
ihrisaias@hotmail.com

### Resumen

La investigación presentada muestra los beneficios que trae consigo el implementar una nueva forma de ruteo interdominio con el protocolo de enrutamiento BGP-4 (*Border Gateway Protocol-Version para IPv4*) y administración bajo el esquema de Sistemas Autónomos (AS). Se probó en un ambiente simulado el nuevo esquema de enrutamiento tomando como base la infraestructura de la RED-UJAT y se presentan de manera puntual las principales ventajas que tiene una red bajo el esquema propuesto (enrutamiento BGP-4 y Sistemas Autónomos). Se realizaron pruebas de envío de paquetes de datos en una topología simulada con enrutamiento interno IGRP, RIP y OSPF bajo Sistemas Autónomos. Cada AS enlazado con BGP-4 mediante router fronterizos.

**Palabras claves:** Sistemas Autónomos, congestionamiento de red, protocolos, enrutamiento.

### Introducción

Los dispositivos de encaminamiento son responsables de recibir y enviar paquetes a través de un conjunto de redes interconectadas; además toman decisiones de enrutar basándose en el conocimiento que se tiene sobre la topología de la red en que se esté trabajando. Para que el envío de paquetes a través de la red se pueda realizar, los ruteadores deben intercambiar información mediante un protocolo especial para ese propósito. Los protocolos de ruteo interdominio permiten el intercambio de información entre diferentes Sistemas Autónomos (AS). Un AS es un grupo de dispositivos de encaminamiento que intercambian información a través de un protocolo de enrutamiento común (Stallings, W., 2004) y que tienen definida una única política de encaminamiento que deciden las rutas admitidas desde los AS vecinos (J.Hawkinson & T.Bates, 1996). El protocolo interdominio más utilizado para tráfico de datos mediante enlaces a Sistemas Autónomos es el protocolo BGP-4, el cual proporciona un nuevo juego de mecanismos de apoyo para clasificar la asignación de ruta mediante el uso de AS y garantizar el intercambio de ruteo, además del control de tráfico de datos (Huertas F., 2010). Es importante destacar que existen estudios y recomendaciones de seguridad en ruteo interdominio útiles para garantizar servicios de seguridad, tales como confidencialidad, autenticación, integridad y disponibilidad en la información que

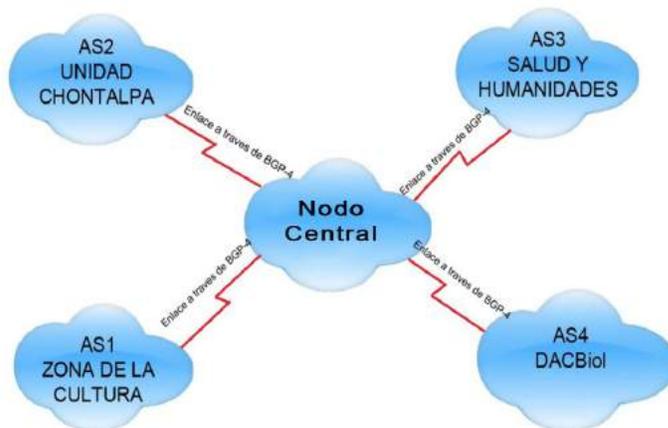
intercambian los protocolos de ruteo interdominio como BGP-4 (Vicente A. Carlos, 2011).

#### Caso de la RED-UJAT

En la RED UJAT se ha presentado un crecimiento en número de usuarios y aumento en la demanda de sus servicios, refiriéndose a matrícula de alumnos, personal docente y administrativo. Se estima necesaria la implementación de un protocolo que facilite la comunicación de datos y la creación de más subredes que involucre una mejor administración de sus usuarios y que permitan que el flujo de información sea más ágil y disminuya el congestionamiento de red provocada por el incremento de usuarios.

#### BGP-4 y Sistemas Autónomos

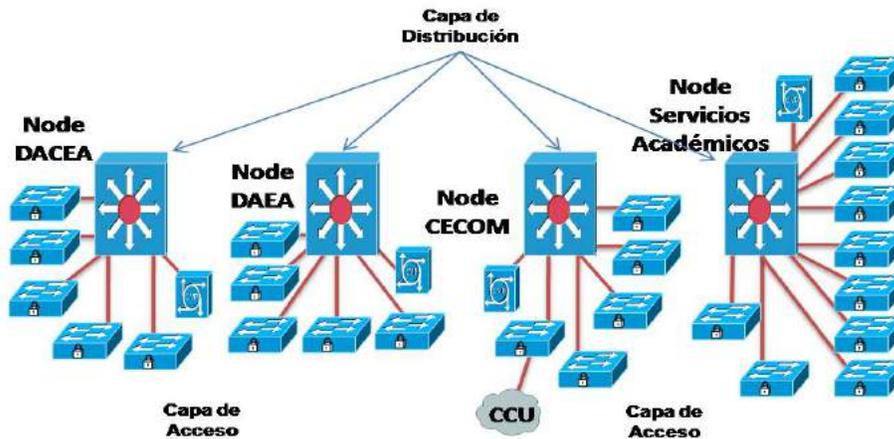
El protocolo de comunicación denominado BGP-4 resuelve los problemas de congestionamiento que se presentan en redes en constante cambio, ya que se encarga de unir protocolos de comunicación interiores como OSPF (*Open Short Path First*), IGRP (*Interior Gateway Routing Protocol*), RIP (*Routing Information Protocol*) entre otros, para que puedan trabajar en múltiples AS, logrando así la optimización en tiempo real de trabajo y un mejor funcionamiento de la red a nivel central. BGP-4 es un protocolo de enrutamiento exterior que se usa para administrar el intercambio de información entre dos o más AS, logrando así, el resumen de las rutas aprendidas por el Router o dispositivo similar, como se muestra en la Figura 1, con el cual describe a BGP-4 como un protocolo de ruteo exterior y que puede ser usado como un protocolo interdominio (Douglas E.C, 2000).



**Figura 1.** Enlaces entre AS mediante BGP-4

Mediante la creación de un nuevo diseño de red y la implementación del protocolo de ruteo BGP-4 y divisiones en AS, se podrán fortalecer los puntos débiles, reorganizando desde la capa de núcleo hasta la capa de acceso para agrupar de una forma adecuada y correcta los bloques de switches de cada área en que se encuentre integrada la red corporativa e institucional, como se muestra el ejemplo de la Figura 2, ya que el funcionamiento de BGP-4 no está basado en la sumariación de rutas, ni busca la ruta más rápida, por lo contrario se basa en

seleccionar las rutas no en función de las métricas sino de reglas o políticas de enrutamiento, lo cual permite a los AS controlar el flujo de tráfico y manejar requerimientos de red que se presentan en cada AS por separado (Douglas E.C., 2000). Lo anterior disminuye de forma considerable el congestionamiento en las redes de gran demanda.



**Figura 2.** Reorganización de la capa de distribución

### Agrupación de dominios de red para la segmentación en múltiples Sistemas Autónomos

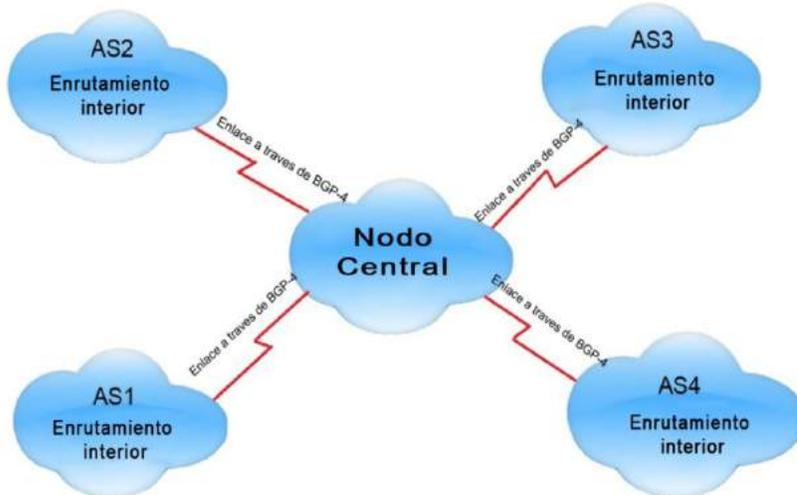
Las redes que tienen diversas sucursales o campus a lo largo de un territorio, y cada campus cuenta con una infraestructura de red propia y requerimientos distintos, genera que las necesidades de los campus no siempre sean las mismas, para esto se debe identificar todas las extensiones con las que cuenta la institución y descentralizarlas del modelo original. De no hacerlo, y si el número de usuarios crece, se generaría tráfico innecesario hacia el nodo central de la red ocasionando congestión de datos. En la Figura 3 se muestra un esquema de red segmentada en Sistemas Autónomos bajo una misma área de administración, utilizando enlaces con BGP-4:

### Propagación de rutas BGP-4

Cuando un router BGP recibe una nueva ruta a través de un mensaje de *update*, verifica los filtros de entrada, inserta la ruta en la tabla BGP, Compara las rutas y toma la mejor ruta propagando dicho cambio a los vecinos BGP en otros AS. (Castro A. S., 2009).

### Protocolos de comunicación interiores OSPF, RIP e IGRP en AS

OSPF es un protocolo de enrutamiento interno basado en el estado del enlace, su funcionamiento se fundamenta en el algoritmo SPF (*Short Path First*) y ha sido pensado para distribuir información entre routers que pertenecen al mismo Sistema Autónomo. Además de brindar respuesta rápida ante cambios, seguridad, soporte de múltiples métricas, balanceado de carga en múltiples caminos y escalabilidad. Lo anterior asegura que un Sistema Autónomo que use OSPF estará dividido en una o más áreas.



**Figura 3.** Segmentos de la red divididos en múltiples AS y ruteados con BGP-4

Un área es un conjunto de redes y hosts contiguos junto con todos los routers con interfaces conectados a las redes; cada área tiene asignado un número. Esto le permite a OSPF dar soporte a áreas grandes (Cisco OSPF, 2011). Los otros dos protocolos (IGRP y RIP) fueron seleccionados para la prueba por que combinan una serie de ventajas que permiten ajustar sus métricas y actualización de tablas según se desee (Cisco IGRP, 2011)

### **Materiales y métodos**

Se utilizó el software de simulación de redes Packet Tracer versión 5.3 en la cual se diseñó un esquema de la Red-UJAT considerando la infraestructura y administración actual (sin división de Sistemas Autónomos), ver Figura 4. Así mismo, se elaboró un esquema basado Sistemas Autónomos y enrutamiento exterior con BGP-4 que consiste en una propuesta de infraestructura de red distribuida con enlaces redundantes representando el CCU (*Centro de Cómputo Universitario*) y 9 áreas y divisiones académicas basadas en sistemas autónomos, ver Figura 5.

Se procedió a probar el envío de paquetes de datos con enrutamiento interno IGRP, RIP y OSPF bajo Sistemas Autónomos de una misma área, enlazadas mediante router fronterizos configurando sus enlaces con BGP-4 y se compararon los parámetros de: tiempo de actualización de sus tablas, rendimiento (velocidad) y retardo, se consideraron en promedio 4 Routers por cada Sistema Autónomo generando los siguientes resultados.

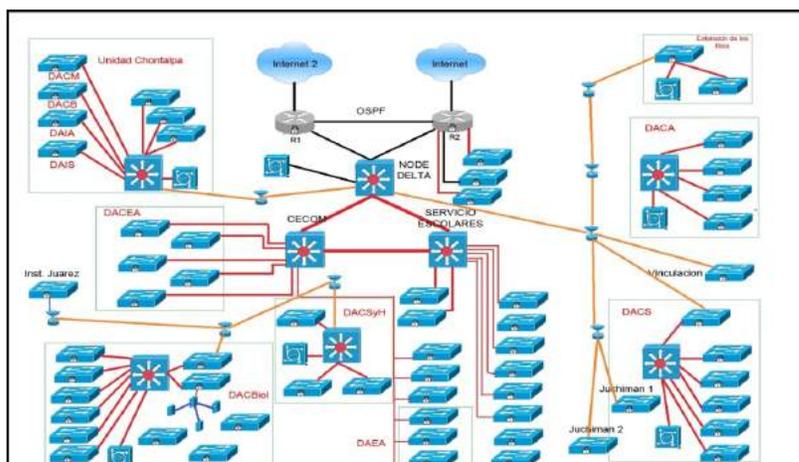


Figura 4. Modelo actual de la Red-UJAT

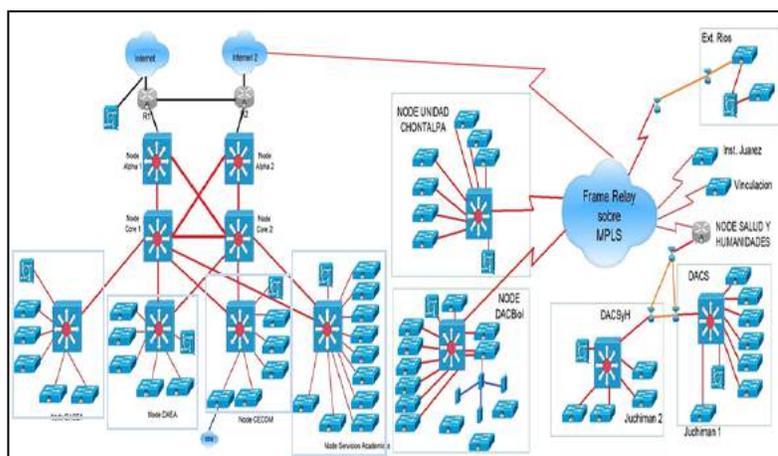


Figura 5: Diseño propuesto bajo Sistemas Autónomos de la Red-UJAT.

### Discusión y Resultados

Los resultados que se presentan fueron considerados en un ambiente simulado de carga normal de usuarios en la RED-UJAT. El esquema simuló el envío de paquetes de datos con carga controlada, estudiando solamente los parámetros de *tiempo de actualización* de sus tablas al afectar un enlace, *rendimiento* de la red en general y el *retardo* provocado por caídas de red o congestionamiento por contención de broadcast. Se eligieron dichos parámetros por ser los más representativos en la velocidad y rendimiento de las redes de datos, basados en las métricas de cada protocolo. Los resultados se presentan en la Tabla 1.1.

En la tabla anterior se demuestra que el protocolo BGP-4 tiene un mejor rendimiento cuando se combina con el protocolo OSPF aprovechando las ventajas por ser un protocolo estado enlace y mantener una convergencia más confiable en sus tablas de enrutamiento.

**Tabla 1.1** Rendimiento de BGP-4 con RIP, IGRP y OSPF

Parámetro considerado	Protocolos Internos		
	RIP	IGRP	OSPF
Tiempo de actualización (segundos)	180 Seg.	175 seg	150 seg
Rendimiento velocidad (%)	86%	90%	92%
Retardo (milisegundos)	140ms	130ms	132ms

El dividir a la red en múltiples AS no es la solución como tal para resolver el congestionamiento que experimentan las redes en las situaciones de carga en sus enlaces de salida a la red pública, sino más bien el segmentar a la red en AS es solo una parte de la solución, que actuando en conjunto con otras tecnologías de ruteo ayudará a obtener los resultados esperados para mejorar algunos de los problemas de cuello de botella y de envío de datos permitiendo la flexibilidad de hacer uso del ancho de banda que se requiera en temporadas de gran tráfico.

### Conclusiones

Es de gran importancia garantizar servicios y seguridad en los protocolos de red de los cuales depende el acceso a redes divididas en sistemas autónomos como lo es BGP-4 en una red de gran tráfico, y en conjunto con protocolos como OSPF que ayudan a hacer uso de políticas de seguridad y alto rendimiento de sus dispositivos de ruteo interno a fin de garantizar la eficiencia de sus servicios en sus sistemas de operación internos, así como también el acceso a sistemas de red externos.

En conclusión, con las pruebas realizadas se demostró mediante una topología simulada, que las redes de gran tráfico de usuarios segmentadas en campus o sucursales geográficamente separadas es recomendable dividir la red en Sistemas Autónomos, combinando la configuración de su enrutamiento externo (entre cada AS) con BGP-4 y enrutamiento interno con OSPF.

### Literatura citada

- Castro A. Sebastian (2009). Una emulación para Anycast. [http://www.cybertesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/castro\\_s/sources/castro\\_s.pdf](http://www.cybertesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/castro_s/sources/castro_s.pdf)
- Cisco OSPF(2011). OSPF Design Guide. [http://www.cisco.com/en/US/tech/tk365/technologies\\_white\\_paper09186a0080094e9e.shtml#topic2](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk365/technologies_white_paper09186a0080094e9e.shtml#topic2)
- Cisco IGRP (2011).Cisco's Interior Gateway Routing Protocol. <http://networking.ringofsaturn.com/Cisco/igrp.php>.
- Douglas, E.C. (2000). Internetworking with TCP/IP: Principles, protocols and architectures (Fourth edition). New Jersey: Prentice Hall.

- Huertas F. (2010). Estudio y Simulación de redes Border Gateway Protocol:  
<http://eprints.ucm.es/11398/1/Memoria.pdf>
- J. Hawkinson y T. Bates (2009), "Guidelines for creation, selection, and registration of an Autonomous System (AS)", RFC 1930, Marzo de 1996
- Stallings, W. (2004). Comunicaciones y Redes de Computadores (Séptima edición).Madrid: Pearson Educación, S. A.
- Vicente A. Carlos (2011) Recomendaciones de seguridad en ruteo interdominio: Propuesta para la Red Nacional de Internet2:  
<http://seguridad.cudi.edu.mx/grponly/congresos/RecomendacionesRuteoInterdominio.pdf>

## **APLICACIÓN B-LEARNING, UNA ALTERNATIVA DIDÁCTICA AL SISTEMA PRESENCIAL. CASO: ASIGNATURA SISTEMAS OPERATIVOS (DAIS-UJAT)**

Cetz-C. Nelson Javier<sup>1</sup>, Vásquez-G. María del Carmen<sup>2</sup> Burelo-B. Juana Magnolia<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco-División Académica de Informática y Sistemas,  
Km.1 carretera Cunduacán-Jalpa. C.P.86690. Cunduacán, Tabasco, México.<sup>1</sup>nelson.cetz@ujat.mx,  
<sup>2</sup>maria.vazquez@ujat.mx, <sup>3</sup>juana.burelo@ujat.mx

### **Resumen**

Se considera, con toda razón, que no es posible diseñar un curso en línea con las mismas estrategias utilizadas para desarrollar un curso presencial debido a las características de aislamiento en las que se encuentran los alumnos a distancia. Sin embargo, las características esenciales de aislamiento y separación entre el profesor y el alumno tienden a desaparecer, cada vez más rápidamente, con el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC's), que sirven de apoyo a la educación. El propósito que se persigue con este trabajo es la propuesta de desarrollo de un curso en línea que apoye y de soporte al proceso formativo en la asignatura de Sistemas Operativos como recurso didáctico para estudiantes de la Licenciatura en Informática Administrativa que se imparten en la División Académica de Informática y Sistemas de la UJAT.

**Palabras claves:** Diseño instruccional, B-learning, PRADDIE.

### **Introducción**

Aunque una teoría válida del aprendizaje no puede instruirnos sobre la manera de enseñar, si nos ofrece el punto de partida más factible para descubrir los principios generales de la enseñanza que puedan formularse en términos de los procesos psicológicos que intervienen de las relaciones de causa y efecto. Por lo tanto una teoría adecuada del aprendizaje no es, desde luego, condición suficiente para mejorar la enseñanza, los principios válidos de esta se basan necesariamente en principios substanciales del aprendizaje pero no constituyen aplicaciones simples y directas de tales principios. Por lo cual vincular la tecnología como medio para la instrucción y el aprendizaje colaborativo, son elementos que constituyen una mejor calidad para el proceso de aprendizaje del alumno.

En este trabajo se adopta una herramienta B-learning, que aprovechando las ventajas del Internet, y refiriéndose en específico a estudiantes de la Licenciatura en Informática Administrativa de la DAIS-UJAT, puedan acceder al contenido de la asignatura sistemas operativos, a cualquier hora y en cualquier lugar donde tengan acceso a este medio tecnológico, sin necesidad de desplazarse hasta el centro educativo. Todo ello unido a la estructuración del conocimiento en bloques cortos y fáciles de asimilar, que mejorará sustancialmente las tasas de retención de conocimiento en los alumnos respecto a la enseñanza presencial tradicional. Ahora bien ¿Qué se entiende por b-learning?, la traducción literal al castellano es "aprendizaje-mezclado". También se puede definir como: aprendizaje mixto, híbrido, amalgamado, anexado, entreverado, entretejido, integrado, dual, bimodal,

semipresencial, semivirtual. Por tanto se deduce que es una modalidad de enseñanza mixta que combina la formación presencial tradicional con las tecnologías (e-learning).

Se podría dar un paso más allá y exponer que no se trata de buscar puntos intermedios, ni intersecciones entre los modelos presenciales y a distancia, sino de integrar, armonizar, complementar y conjugar los medios, recursos, tecnologías, metodologías, actividades, estrategias y técnicas, más apropiadas para satisfacer cada necesidad concreta de aprendizaje, tratando de encontrar el mejor equilibrio posible (García, L. 2004).

El blended-learning se aproxima más a un modelo de formación híbrido que tiene la posibilidad de recoger lo mejor de la enseñanza a distancia y lo mejor de la enseñanza presencial. Un blended-learning bien entendido dosifica y utiliza correctamente los recursos electrónicos e infraestructura digitales disponibles actualmente y emplea los métodos adecuados de la participación activa en clase. (Prats Fernández, M. 2003).

### **Materiales y métodos**

La metodología usada en el desarrollo del trabajo corresponde al modelo sistémico PRADDIE (Cookson, 2003) el cual puede ser aplicado a cualquier situación instruccional. Este modelo considera todos los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje: la institución, el profesor, el estudiante, el material, y el entorno de aprendizaje, que interactúan de manera integral para lograr los objetivos de la instrucción. Aunque el PRADDIE es un modelo de diseño instruccional, sus características sistémicas nos permiten aplicarle algunas variables que nos admiten integrar y controlar mejor la relación instrucción-sistema de información.

En las etapas del modelo se desarrollaron los siguientes procesos:

- La etapa de Pre-análisis contempla construir el marco general para la aplicación específica del diseño instruccional.
- En el Análisis se clarificara el problema, se identificarán las necesidades de los alumnos y su contexto, se seleccionan las soluciones y se define el objetivo de la instrucción.
- El Diseño tiene como propósito dividir el tema en sub-temas, se agrupan los sub-temas en módulos, se eligen los medios y los métodos.
- En el Desarrollo se especifican los contenidos que contribuyen al entrenamiento de la audiencia de estudio, los medios tecnológicos que se usarán y tecnología asociada a ellos.
- En la fase de Implementación el material es usado por la audiencia objeto en el ambiente real con la intención de verificar su funcionalidad.
- La Evaluación permite medir el éxito del material, haciendo una comparación entre el desempeño original de la población antes de someterse a entrenamiento y el desempeño posterior al mismo.

### **Resultados**

La investigación que se realizó es de corte cualitativo y para conocer el contexto del grupo objeto y sus necesidades, se procedió a la aplicación del instrumento de

cuestionarios, enfocados a 5 aspectos principales, cubriendo el 100% del universo de estudio:

- Su situación académica y el tiempo extra-clase que tienen disponible para la asignatura.
- Los medios por los que se comunican para realizar actividades extra-clase, con el fin de determinar su inclinación hacia el uso de las tecnologías de información y comunicación como medio para compartir sus experiencias en diferentes contextos, y sus habilidades de operación de ellas.
- Su disponibilidad de acceso a tecnologías de información y comunicación que permitirá conocer a qué tipo de tecnologías tienen acceso en el campus y fuera del él, y las características de los equipos de cómputo a los que tienen acceso.
- Sus preferencias de aprendizaje, con el fin de determinar si se inclinan hacia el uso de tecnologías

La muestra revela que el 83.33 % del total, tiene acceso a una computadora con servicio de internet ya sea en su comunidad como en su hogar; a su vez el 75.93 % navega frecuentemente más de dos horas en internet al día, de los cuales 29.63 % navega diariamente de 2 a 3 horas, el 24.07 % navega de 4 a 5 horas al día y el 22.22 % más de 5 horas.

Así mismo, los resultados manifiestan que el 94.44 % estiman que los cursos online asociado con la lección y practicas impartida por el profesor al frente es una opción para reforzar su proceso de aprendizaje; y además el 90.74 % están dispuestos a probar otra forma de tomar las clases de una manera más dinámica que la actual.

Tras un exhaustivo análisis de las herramientas open source (código abierto) orientadas a formación, se eligió Moodle V. 1.9.6+ (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), la cual es una plataforma libre que permite crear y gestionar cursos en línea de una forma fácil y sencilla.

En la Figura 1 se muestra la interfaz general de la plataforma, con la cual el usuario puede interactuar de manera amigable y de rápido acceso a la información, teniendo las siguientes opciones: agenda, documentos, baúl de tareas, anuncios, foros, chat, enlaces (Links), trabajos (archivos del estudiante), usuarios, grupos, ejercicios (Generador de Tests de autoevaluación), estadísticas, añadir enlaces externos y páginas HTML a la página principal del curso, modificar las características del curso e itinerario formativo.



Fig. 1 Pantalla principal

## Discusión

- El desarrollo de las nuevas tecnologías y su utilización en el proceso educativo, requiere del soporte que proporciona el aprendizaje colaborativo, para optimizar su intervención y generar verdaderos ambientes de aprendizaje que promuevan el desarrollo integral de los aprendices y sus múltiples capacidades; en este orden de ideas Ruiz y Ríos (1990) señalan que la instrucción basada en Web, promueve la transmisión de información y tiende a propiciar al docente como facilitador.
- Por otra parte es recomendable y necesario, contar con expertos en diseño instruccional, así como en el desarrollo de multimedia, lo cual ayudaría a estructurar un curso en línea con todas las características necesarias para una buena funcionalidad y sobre todo para el proceso de aprendizaje adecuado de los aprendices.
- Cuando se desarrolla un producto basado en computadora o en Web, se deben considerar de suma importancia, aquellos elementos que permitan tener un espacio en donde el usuario pueda obtener y enviar una retroalimentación. Tal es el caso de los foros de discusión, espacio en el cual concurren todos aquellos que coinciden con una misma inquietud o bien, desean proponer solución a temas relacionados con el objetivo del producto. Otro punto importante a considerar es la armonía visual, en este apartado, los diseñadores y webmaster, juegan un papel importante ya que, deben considerar los colores, tamaños, formas, formatos adecuados para que un curso en línea sea lo más atractivo posible para el usuario. Esta combinación de funciones, permite tener un producto atractivo visualmente y con los formatos óptimos para su buena funcionalidad. Así mismo consideramos que es un mercado potencial aún no explotado en su totalidad, por lo tanto se pueden realizar proyectos enfocados a modalidades alternativas.

## Literatura citada

- Aprendizaje colaborativo en las redes de aprendizaje.(s.f.). Recuperado el 28 de Septiembre de 2005 en <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/aprendizaje.pdf>.
- Cabero, A. Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa 1. Recuperado el 12 Noviembre de 2005 en <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec1/revelec1.html>.
- Clark Donald. Introduction to Instruccionnal System Design.Personal Page. Recuperado el 20 de marzo de 2006 en <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat1.html>.
- Cookson, P. (2003). Elementos de diseño instruccional para el aprendizaje significativo en la educación a Distancia. Hermosillo, México: Universidad para la paz. Recuperado el 26 de Noviembre de 2005 en <http://www.educadis.uson.mx/ftp/ELEMENTOS%20DE%20DISENO-230403.doc>
- Escamilla, JG. (1995). Selección y uso de Tecnologías Educativas. México: Trillas.
- García, L. (2001). La Educación a Distancia, de la Teoría a la Práctica. México.
- Hernández, RG. (1993). Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases sociopsicopedagógicas), ILCE, México. Recuperado el 22

de Mayo de 2006 en [Shttp://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/Lectura%201%20Teor%EDas.pdf](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/Lectura%201%20Teor%EDas.pdf).

Prendes, M. (1998). Proyecto de Tecnología Educativa. Universidad de Murcia. España, Murcia.

Ruiz, y Ríos (1990). El uso de la informática en la educación, en: Investigación y Postgrado 22 (5): 59-89).

## **APLICACIÓN DE LAS TIC PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS DE RESTAURANTES DE TENOSIQUE, TABASCO.**

López-Garrido M A.<sup>1</sup>, Barceló-Gutiérrez, V M<sup>1</sup>, Gutiérrez-Fonticiella, A C<sup>1</sup>·Frías – Frías R A.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### **Resumen**

Esta presentación muestra la aplicación de las TIC como herramienta de apoyo en la administración de la industria restaurantera, teniendo como objetivo desarrollo el e implementación de un sistema de información para el control de inventarios de los Restaurantes de Tenosique, Tabasco. El universo de estudio del cual se recopiló la información para el desarrollo e implementación del sistema de información fueron los propietarios (o administradores), meseros y cocineros. El enfoque metodológico es cuantitativo y la metodología para el desarrollo del software es el ciclo de vida lineal secuencial. La herramienta para el control administrativo agiliza el proceso de venta, controla los procesos de compra y venta al incrementar el inventario cuando se realice una compra y descargar de inventario cuando se realice una venta, así mismo apoyará en el proceso de compra al emitir reportes de faltantes de acuerdo al stock mínimo y máximo y proporcionar consultas de negocios para la toma de decisiones.

**Palabras Claves:** TIC, control de inventarios, sistema de información

### **Introducción**

Durante los últimos años, se ha considerado que la información es un recurso que se encuentra al mismo nivel que los recursos financieros, materiales y humanos, que hasta el momento habían constituido los ejes principales de las áreas de las empresas. Actualmente la información se ha convertido, en el cuarto recurso más importante dentro de una organización. La industria restaurantera de Tenosique, Tabasco, en busca del mejoramiento de sus servicios ha detectado que debido al escaso control de sus funciones y procesos necesitan de las TIC que les permitan mejorar el control sobre sus operaciones y calidad en los servicios que ofrecen y por consecuencia elevar sus ingresos. La informática es una herramienta que ha sido muy bien adoptada para optimizar la funcionalidad de muchas organizaciones y es uno de los caminos más seguros para incrementar la rentabilidad de cualquier negocio. Como herramienta de control debe ir de la mano con el proceso administrativo para satisfacer las necesidades de la administración de negocios. “En México nos encontramos con un problema, la mayoría de las empresas pequeñas corresponden a las empresas familiares que se crean por la necesidad de obtener un ingreso para la supervivencia de la familia o para afrontar ciertos riesgos o gastos; de esta razón se desprende que sufran un estancamiento indefinido ya que no son programadas para que se desarrollen sino para satisfacer las necesidades de sus realizadores”. (Mercado, 2007)

“En la actualidad la empresa es un organismo social, económico y una fuente de trabajo, su naturaleza dinámica y su importancia vital requiere de especialistas que diagnostiquen y enmienden sus males. Lo anterior se confirma si tomamos en

cuenta que el mayor porcentaje de negocios que fracasan se debe a una mala administración". (Mercado, 2007). Al realizar un análisis de las necesidades de información de la industria restaurantera se detectaron los siguientes problemas: No se lleva el control del inventario por lo que se desconoce con certeza la cantidad de productos e insumos que se tienen en el almacén, con llevando esto a la fuga de los mismos.

Al no existir un adecuado control de insumos de acuerdo a su fecha de caducidad, se generan pérdidas económicas. Las comandas (documento en el cual se levanta el pedido) no se encuentran foliadas, lo cual no permite un adecuado control sobre estas.

No coinciden los cortes de caja con los importes de las comandas. Se desconoce el monto diario de las ventas realizadas por los meseros. No se tienen asignadas las mesas que deben atenderse por mesero. No existen manuales de procedimientos y de organización, ni reglas de negocio que rijan el adecuado manejo administrativo de las operaciones. El uso de las TIC mejora el control administrativo y el desarrollo productivo de cualquier negocio. Al implementar el uso de las TIC mediante un sistema de información para el control administrativo permitirá tener un control de la cantidad y fecha de caducidad de insumos del almacén evitando así mermas y desperdicios, que por consecuencia generan pérdidas económicas a las empresas; mejorando así mismo la coordinación de todas sus actividades administrativas al realizar manuales de procedimientos que permitirán al gerente tener un control eficiente de las comandas foliadas haciendo que el corte de caja coincida con las cantidades registradas en ellas.

El sistema permitirá realizar consultas de negocios tales como conocer el stock de inventarios para saber cuando hacer pedidos, conocer los productos y fechas de caducidad de los mismos, los platillos con mayor y menor demanda; el reporte de ventas por mesa y por mesero; el corte de caja por fecha; así como los movimientos del almacén al comprarse productos (entrada) y salidas de insumos para la preparación de platillo.

### **Materiales y Métodos**

El universo de estudio del cual se recopiló la información para el desarrollo e implementación del sistema de información para el control administrativo de Restaurantes son: los propietarios (o administradores), meseros y cocineros.

El enfoque metodológico para el desarrollo de la investigación utilizado fue el enfoque cualitativo que "se basa en un esquema inductivo, es expansivo y por lo común no busca generar preguntas de investigación de antemano ni probar hipótesis preconcebidas, sino que éstas surgen durante el desarrollo del estudio". (Hernández, 2002).

La metodología utilizada para el desarrollo del software es el ciclo de vida lineal secuencial también llamado clásico o en cascada (Senn, 1994), el cual consta de las siguientes 4 fases: La primera fase es el análisis, en el cual se recopiló la información requerida para conocer los procesos y procedimientos actuales de los restaurantes a través de las entrevistas y de la observación; para documentar el modelado del análisis mediante diagramas UML como son los diagramas de roles, diagramas de secuencias y diagramas de procesos. El diseño es la segunda fase del ciclo de vida; en esta se realizó el diseño de la base de datos a través del

modelo contextual, modelo relacional, diccionario de datos y finalmente la interfaz del sistema de información. La tercera fase es el desarrollo y pruebas del sistema de información; en esta fase se realizó la creación de la base de datos y la conexión al ODBC utilizando como sistema de gestión de base de datos a MySQL 5.0 y realizando la programación en Visual Fox Pro. Así mismo en esta fase se realizaron las pruebas de conexión al servidor, de la base de datos, de funcionalidad del sistema y de validación de accesos.

La implantación es la cuarta y última fase del ciclo de vida; en esta fase se llevó a cabo la instalación de la aplicación y la capacitación del personal. Para la documentación de las fases de análisis y diseño se utilizó la herramienta del lenguaje unificado de modelado (UML).

## Resultados

Como resultado se desarrolló un sistema en red que permite que los procesos de compra, venta e inventario tengan un control eficiente en sus operaciones, ver figura 1.



## Figura 1

Con la implementación de esta herramienta se obtuvieron las siguientes mejoras: Se agiliza el proceso de venta, las cuentas de las comandas son exactas ya que son controladas por el sistema y al final del día se puede tener un corte de caja confiable ya que todas las ventas estarán registradas en el sistema. El proceso de compra se controla a través del registro de las entradas de insumos y productos, cumpliendo como función principal el registro de la cantidad de insumos o productos entrantes con sus fechas de caducidad para evitar mermas en el almacén y controlando la salida de estos cuando se realice una venta. Los gastos del restaurant por conceptos de pago de salarios, compras y pagos de operación serán controlados a través de los vales que contendrán la fecha, el monto, la persona responsable y el concepto por el cual se expide; de esta manera al realizar el corte de caja se generara la utilidad real de las ganancias. Por lo que concluimos que la implementación del sistema de control administrativo es mejorar los procesos y procedimientos administrativos que se realizan los restaurantes como son las ventas, las compras, las facturas y los gastos por conceptos de salarios.

## Discusión

El hecho de combinar a la administración y a la informática es hoy en día una de las mejores mezclas que aunadas permiten tener resultados óptimos en el ramo empresarial. El objetivo principal de este proyecto es optimizar los recursos de los restaurantes a través de un sistema de información que ayude a administrar de una manera eficiente sus operaciones y principalmente se puedan constatar las ganancias que el negocio provee. El Sistema de Información para el Control Administrativo de Restaurantes es una propuesta para la mejora administrativa de la empresa.

### **Literatura citada**

- Hernández Samperi Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar. Metodología de la Investigación. 3ra edición. México: McGraw-Hill Interamericana. 705 p.
- Mercado H. Salvador. Administración de Pequeñas y Medianas Empresas Estrategias de crecimiento. 1ra edición. México: Pac, 2007. 417 p.
- Senn James A. Análisis y diseño de Sistemas de Información. 2da edición. México: Mc Graw Hill. 942 p.
- Pressman Roger S. Ingeniería de software Un enfoque práctico. 6ta edición. México: McGraw-Hill Interamericana. 958 p.
- Tanenbaum Andrew S. Redes de Computadoras. 3ra edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana. 794 p.
- Palmer Michael J. Redes de computadoras una guía práctica. 1ra edición. México: Thomson Learning. 482 p.
- Fowler Martin, Scott Kendall. UML gota a gota. 1ra edición. México: Addison Wesley Longman. 203 p.
- <http://www.mitecnologico.com/Main/ElementosSistemasDeInformacion>. Guerra Dávila Ricardo Eugenio Francisco. (3-05-2011, 10:18 pm).
- <http://www.dis.um.es/~jmolina/rolesuml.pdf>. Ortín Ibañez María José, García Molina Jesús. (3-05-2011, 10:10 pm).

## IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE MINITAB 16 COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LAS MATERIAS DE ESTADÍSTICA EN EL I.T.S.CH.

Gómez-Sánchez, J. A, Saenz-Hervert S, Mateos-Torres H.S, Nava-Argüelles M.A.  
Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas. mc\_josealfonso@hotmail.com

### Resumen

La estadística ha sido de gran ayuda en los procesos de toma de decisiones, actualmente en las empresas se necesitan tomar decisiones cruciales que de ellas puede depender su futuro inmediato. En este trabajo se pone de manifiesto de forma generalista lo que es la estadística, se hace referencia de lo que es el software Minitab 16 y su aplicación en el uso de la estadística descriptiva e inferencial. Se desarrolló un experimento de evaluación utilizando la Metodología de Aceptación de la Tecnología (TAM) con 100 alumnos que cursan las materias de probabilidad y estadística, estadística inferencial I y II en las diversas carreras que se imparten en el Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas (ITSCH), el experimento duró 2 semestres de clases, los alumnos cumplieron con una serie de actividades en un ambiente controlado, se realizó en 3 etapas principales: la primera consistió en que los alumnos contestaran una encuesta con respuestas de escala Likert para conocer sus percepciones del aprendizaje de la estadística sin el uso de algún software; la segunda etapa consistió en que los alumnos realizaran sus ejercicios de clases apoyándose del software Minitab 16, finalmente la tercera etapa consistió en una encuesta final para conocer la percepción de utilidad y facilidad de uso de la estadística con el apoyo del software Minitab 16, así como la percepción de intención de uso del software como complemento de las materias de estadística que se imparten en el ITSCH.

**Palabras clave:** Estadística con Minitab 16, Minitab 16, Metodología de aceptación de la tecnología.

### Introducción

Actualmente en el ámbito laboral se tienen que tomar decisiones, en muchas ocasiones de tiene que hacer de manera empírica y el resultado puede no ser el deseado, a través de la estadística se pueden obtener resultados que pueden colaborar en la toma de decisiones. La estadística es el arte y la ciencia de recolectar, analizar, presentar e interpretar datos (Anderson et. al., 2008). El tema central de este trabajo es la implementación del software Minitab 16 como herramienta de aprendizaje en las materias de estadística en el Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas. Existen diversos software o programas informáticos como apoyo en la elaboración de análisis e interpretación estadístico tales como Microsoft Excel (Microsoft, 2012), IBM SPSS Statistics (Statistics, 2012), Statgraphics (Statgraphics, 2012); sin embargo, se decidió utilizar Minitab 16 (Minitab, 2012) ya que agrupa un conjunto amplio de elementos estadísticos, cuentan con una interfaz gráfica amigable, se adapta a los diversos temarios de las materias de estadística que

se imparten en el ITSCH, se adapta también a las diversas materias de control de procesos. Para conocer el impacto del software Minitab 16 en los alumnos que cursan las materias de estadística en el ITSCH, se desarrolló un experimento de evaluación utilizando la Metodología de Aceptación de la Tecnología (Davis, 1989; Davis et. al., 1989), las preguntas de investigación que se contestaron con los resultados de dicho experimento fueron las siguientes: ¿El software Minitab 16 será útil para aplicarse en las materias de estadística que se imparten en el ITSCH?, ¿La estadística será fácil de aprender con el apoyo del software Minitab 16?, ¿Los alumnos tendrán la intención de usar el software Minitab 16 como una herramienta de apoyo en las materias de estadística que se imparten en el ITSCH?

### **Materiales y Métodos**

Para verificar el impacto del software Minitab 16 con los alumnos del ITSCH, se realizaron una serie de pasos que son explicados a continuación:

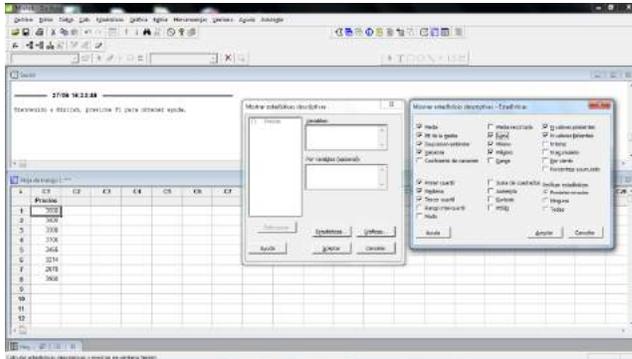
1.- Percepción Inicial. Se seleccionaron a 100 alumnos que cursaban las materias de probabilidad y estadística que se imparten en las diversas carreras, así como en estadística Inferencial I y II, en los semestres Marzo 2011 – Julio 2011 y Agosto 2011 – Enero 2012, se impartieron los temas de las unidades iniciales de manera tradicional sin la ayuda del software Minitab 16, al término de dichas actividades se realizó una encuesta a los alumnos para conocer sus percepciones respecto al aprendizaje de la estadística sin el uso de algún software, esta encuesta se realizó con respuestas de opciones múltiples, definidas a partir de una escala Likert de 5 niveles en donde 1 representa completamente en desacuerdo y 5 representa Totalmente de acuerdo (Tabla 1).

**Tabla 1** Escala Likert.

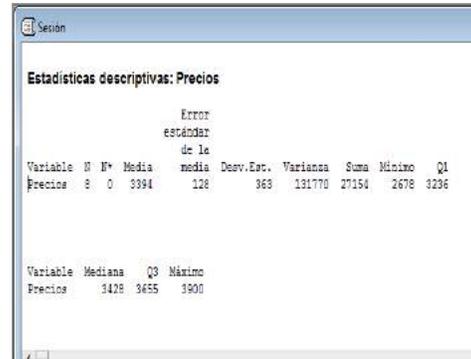
#### **Escala Likert**

1. Totalmente en desacuerdo	2. En desacuerdo
3. Ni de Acuerdo ni en desacuerdo	4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo	

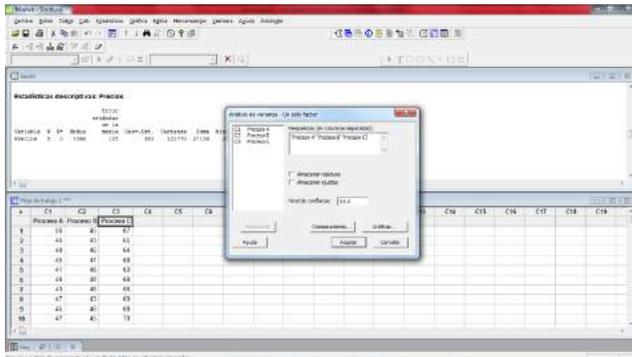
2.- Utilización del software Minitab 16. Después de realizar los ejercicios de clases en forma manual los alumnos utilizaron el software Minitab 16 durante las clases como complemento de sus respectivas materias de estadística. Algunas pantallas obtenidas se encuentran en la Figura 1.



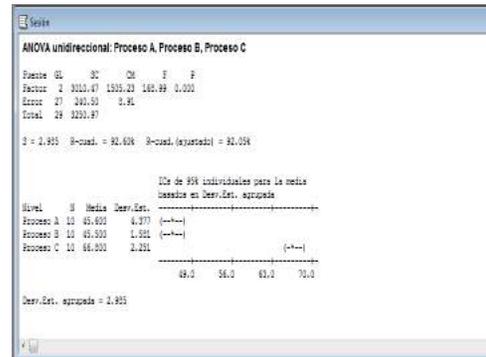
1a) Estadísticas básicas



1b) Resultados de estadísticas básicas



1c) Procedimientos ANOVA



1d) Resultados ANOVA

Figura 1. Actividades realizadas en Minitab 16

## Resultados

De acuerdo al cuestionario inicial, en la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes para el aprendizaje de la estadística de una manera tradicional sin el uso de algún software.

Tabla 2 Resultados Estadísticos sin el uso de algún software.

Factor evaluado	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Utilidad de la estadística	3.2	0.63	20 %
Facilidad de aprendizaje	3.1	0.31	10 %
Intención de aprender estadística	3	0.47	16 %

De acuerdo al cuestionario final, en la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes para el aprendizaje de la estadística utilizando Minitab 16 como apoyo en las diversas asignaturas de estadística.

Tabla 3. Resultados Estadísticos con el uso del software Minitab 16.

Factor evaluado	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Utilidad de la estadística con Minitab 16	4.8	0.42	9 %
Facilidad de uso de la estadística con Minitab 16	4.9	0.31	6 %
Intención de uso de Minitab 16	4.8	0.42	9 %

## Discusión

Finalmente para conocer el impacto del software Minitab 16 en los alumnos que cursan las materias de estadística en el ITSCH, se interpretaron los resultados obtenidos en las Tablas 2 y 3. En la Tabla 2 se puede observar que la percepción de utilidad de la estadística, facilidad e intención de aprender estadística por parte de los alumnos sin el uso de algún software tuvo un promedio máximo de 3.2, se considera es un resultado intermedio considerando que la escala de evaluación fue de 1 a 5, los comentarios de los alumnos estuvieron enfocados principalmente a que la estadística es útil y que los ejemplos que se utilizaron fueron de casos reales y eso ayudó mucho a tener interés en la estadística, sin embargo, resulta complejo desarrollar tantas fórmulas de manera manual o con la calculadora. En la Tabla 3 se pueden observar los resultados obtenidos respecto a la percepción de utilidad y facilidad de uso de la estadística con el apoyo del software Minitab 16, así como la intención de uso del software Minitab 16 como apoyo para las diversas asignaturas de estadística. Respecto a la percepción de utilidad se obtuvo un promedio de 4.80 con una desviación estándar de 0.42. Teniendo en cuenta que los valores provienen de una escala de preferencia con un rango de 1 a 5, podemos decir que los valores son altos y que los alumnos están de acuerdo en que es útil el software Minitab 16 como apoyo para las diversas asignaturas de estadística.

En cuanto a la facilidad de uso de la estadística con el apoyo del software Minitab 16, se obtuvo un promedio de 4.9 con una desviación estándar de 0.31, observando entonces una percepción alta de facilidad de uso con respecto a dicho software. Respecto a la intención de uso, se obtuvo un promedio de 4.8 con una desviación estándar de 0.42, esto quiere decir que de acuerdo al promedio y desviación estándar obtenidas los alumnos tienen la intención de usar el software Minitab 16 como apoyo para las diversas asignaturas de estadística. Finalmente se tuvo una plática con los alumnos encuestados donde dieron comentarios positivos sobre el aprendizaje de la estadística con el uso del software Minitab 16, los comentarios que más resaltaron fueron los siguientes:

- Reduce tiempo ya que las opciones se encuentran de una manera rápida.
- La captura de datos es parecida a como se hace en Microsoft Excel, entonces eso hace que se encuentre familiar para las personas que han utilizado Excel.
- Las Pantallas son amigables y se tiende a aprender de una manera intuitiva.
- El usuario solo tiene que capturar los datos y Minitab se encarga de realizar todas las operaciones de forma automática.

**Literatura citada**

- Anderson D.R.; Sweeny D.J.; Williams T. A. (2008). Estadística para administración y economía. Cengage Learning. Pp 17.
- Davis, F. D. (1989), "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", MIS Quarterly 13(3): 319–340
- Davis, F. D.; Bagozzi, R. P.; Warshaw, P. R. (1989), "User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models", Management Science 35: 982–1003
- IBM, (2012). IBM SPSS Statistics. Consultado el 10 de enero de 2012 de <http://www-01.ibm.com/software/es/analytics/spss/>
- Microsoft, (2012). Microsoft Excel 2010. Consultado el 10 de enero de 2012 de <http://office.microsoft.com/es-mx/excel/>.
- Minitab, (2012) Minitab 16. Consultado el 15 de enero de 2012 de <http://www.minitab.com/es-ES/default.aspx>.
- Statgraphics, (2012). Statgraphics. Consultado el 5 de enero de 2012 de <http://www.statgraphics.com/>.

## IMPACTO DEL SOFTWARE MASTERCAM X5 PARA EL DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDOS POR COMPUTADORA EN EL I.T.S.CH.

Gómez-Sánchez, J. A.<sup>1</sup>, Sánchez-Mundo M.L.<sup>1</sup>, Mateos-Torres H.S.<sup>1</sup> y Nava-Argüelles M.A.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas. [mc\\_josealfonso@hotmail.com](mailto:mc_josealfonso@hotmail.com)

### Resumen

El diseño y la Manufactura Asistidos por Computadora han evolucionado los sistemas de producción en las últimas décadas reduciendo el costo y el tiempo de un producto. En este trabajo se pone de manifiesto de forma generalista a los Sistemas de Manufactura así como sus antecedentes, los sistemas de manufactura implican la fabricación de productos que satisfagan a los clientes, en fechas y términos estipulados con calidad requerida y bajo principios de racionalización, de minimización de costos y maximización de utilidades. Se hace referencia de lo que es el software Mastercam X5, su aplicación para la realización y manufactura de piezas; de igual forma se realizó un manual de dicho software acorde a las materias de Sistemas de manufactura y Manufactura integrada por computadora. Finalmente, se desarrolló un experimento de evaluación utilizando la Metodología de Aceptación de la Tecnología (TAM) con alumnos de la carrera de ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas (ITSCH), los cuales cumplieron con una serie de actividades en un ambiente controlado, al finalizar contestaron una encuesta con respuestas de escala Likert y en base a los resultados se obtuvieron estadísticos que permitieron dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en este trabajo.

**Palabras clave:** Diseño y manufactura por computadora, Mastercam X5, Asistencia por computadora.

### Introducción

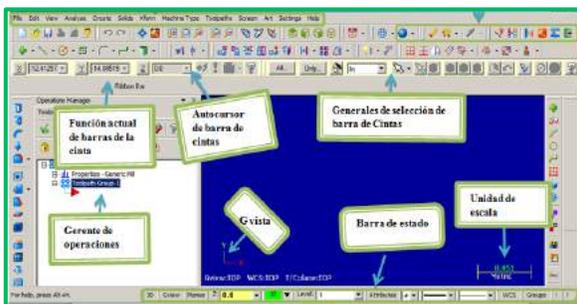
El Diseño y la Manufactura Asistidos por Computadora (CAD/CAM) es una disciplina que estudia el uso de sistemas informáticos como herramienta de soporte en todos los procesos involucrados al diseño y la manufactura de cualquier producto (Kalpakjian & Schmid 2002). Esta disciplina se ha convertido en un requisito indispensable para la industria actual que se enfrenta a la necesidad de mejorar la calidad, disminuir los costos y acortar los tiempos de diseño y producción. La única alternativa para conseguir este triple objetivo es utilizar la potencia de las herramientas informáticas actuales e integrar todos los procesos, para reducir los costos (de tiempo y dinero). El CAD se puede definir como el uso de sistemas informáticos para la creación, modificación, análisis u optimización de un producto. Y la CAM (Waldner 1990, Rapetti 2002, Kalpakjian & Schmid 2002) se puede definir como el uso de sistemas informáticos para la planeación, gestión y control de las operaciones de una planta de fabricación mediante una interfaz directa o indirecta entre el sistema informático y los recursos de producción. En este trabajo, el tema central es el Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora mediante el

Software Mastercam X5. Existen otros software para el CAD y/o CAM tales como SolidWorks (Hansen, 2010), Catia (Del Rio et. al., 2007), Autocad (Fapper, 2008), sin embargo se decidió trabajar con Mastercam X5 (MastercamX5, 2011) ya que agrupa nuevas tecnologías modernas de CAD/CAM, tiene un precio accesible e inclusive existe una versión estudiantil sin costo alguno, de igual forma se aporta el software Mastercam X5 y el manual como una herramienta de apoyo que permitirá al alumno diseñar una pieza, realizar la manufactura de la misma escogiendo el tipo de material, el tipo de herramienta, realizar el mecanizado y la simulación, todo esto para el complemento de 2 materias que contiene el plan de estudios (ITSCH, 2012) de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas (ITSCH) que son sistemas de manufactura y manufactura integrada por computadora. Se desarrolló un experimento de evaluación utilizando la Metodología de Aceptación de la Tecnología (Davis, 1989; Davis et. al., 1989), las preguntas de investigación que se contestaron con los resultados de dicho experimento fueron las siguientes: ¿El software Mastercam y el manual serán útiles para aplicarse en las materias de sistemas de manufactura y manufactura integrada por computadora?, ¿El manual elaborado en este trabajo será fácil de usar como complemento de las materias de sistemas de manufactura y Manufactura integrada por computadora?, ¿Los alumnos aceptarán el manual y el software Mastercam como una herramienta de apoyo en las materias de sistemas de manufactura y Manufactura integrada por computadora?

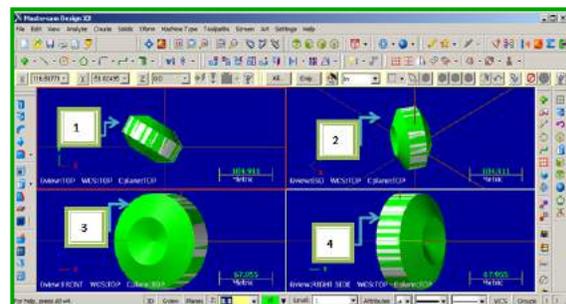
## Materiales y Métodos

Para el desarrollo de este trabajo se realizaron varias etapas que a continuación se mencionan:

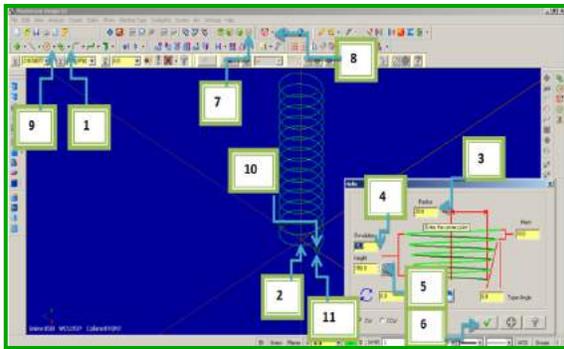
1.- Manual del software Mastercam X5. Se realizó el manual pero basándose en las materias de Sistemas de Manufactura y Manufactura Integrada por Computadora. En la Figura 1 se muestran algunas pantallas que se realizaron en el manual.



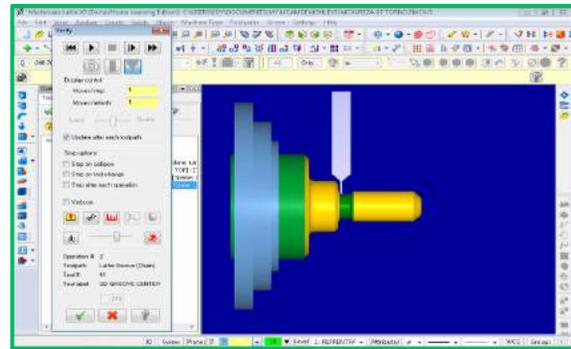
1a) Pantalla Principal



1b) Vista de giros de un sólido



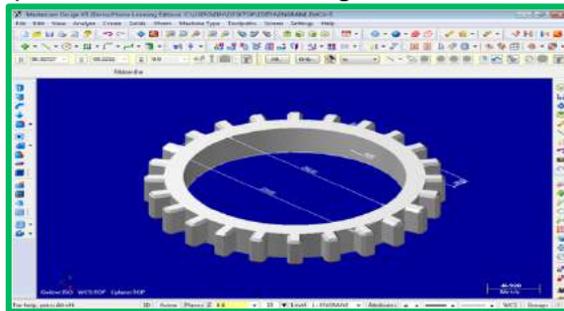
1c) Creación de una elipse



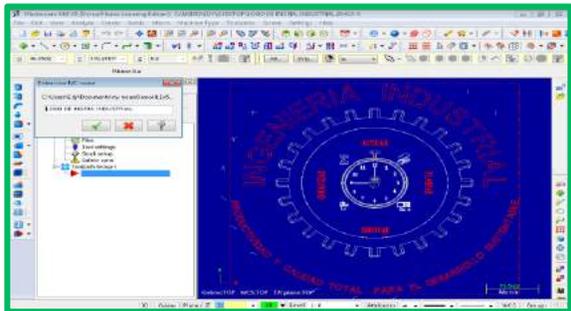
1d) Desbaste del material

**Figura 1.** Pantallas del manual de Mastercam X5

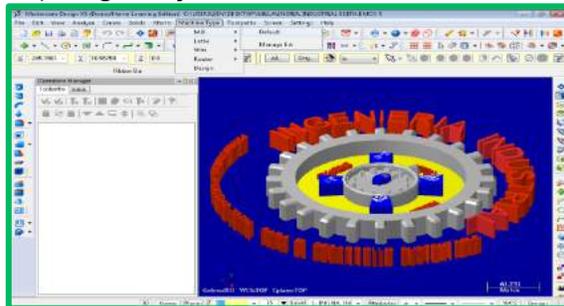
2.- Diseño del logo de la carrera de Ingeniería Industrial. Se realizó el logo de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Las Choapas, para esto si hizo uso del manual que se elaboró previamente, el logo que se realizó es el que se muestra en la Figura 2.



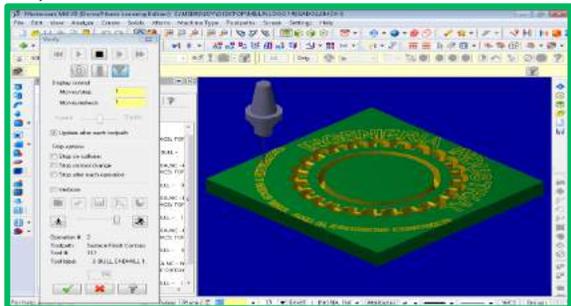
2a) Engranaje



2b) Realización de letras



2c) Selección del tipo de máquina



2d) Simulación

**Figura 2.** Diseño del Logo de la carrera de Ingeniería Industrial

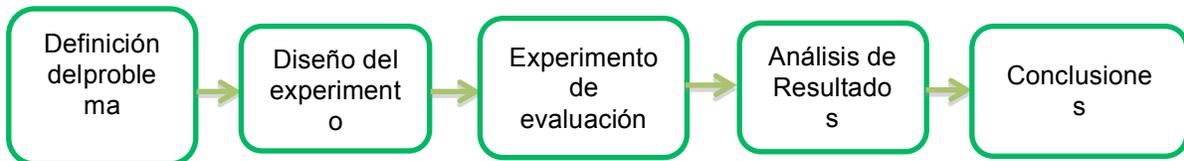
Los componentes del logo son un engrane, un reloj, una fabrica, un cerebro seis sigma, y las palabras Ingeniería industrial, actuar, planear, innovar y organizar, Productividad y calidad total para el desarrollo sustentable.

3.- Experimento de evaluación. Se desarrolló la evaluación del Diseño y Manufactura Asistida por Computadora mediante el manual y el Software

Mastercam X5 con un grupo de 30 alumnos, que cursan el séptimo semestre de la carrera de ingeniería industrial.

El objetivo de la evaluación es conocer la percepción de los alumnos para el desarrollo de 2 materias que son sistemas de Manufactura y Manufactura Integrada por Computadora sobre la utilidad, facilidad de uso e intención de uso respecto al manual y al software Mastercam X5. La evaluación se llevó a cabo principalmente usando un cuestionario de salida la cual nos brindará como resultado los datos cuantitativos.

El experimento de evaluación se desarrolla en 5 etapas como se indica en la Figura 3 seguida de una descripción de las mismas.



**Figura 3** Metodología para la utilizada para la Evaluación

Las tareas que se siguieron en la realización del experimento se dividen en cuatro secciones: se dio a los alumnos una reseña de manera general del contenido en las materias de Sistemas de Manufactura y Manufactura Integrado Por Computadora, se dio a conocer el software Mastercam X5 y como se utiliza, también se dio a conocer el Manual de Mastercam X5 y como esta compuesto para su mayor ubicación, los alumnos realizaron una serie de actividades en el Software Mastercam X5 teniendo como base el manual elaborado y al finalizar de realizar dichas actividades contestaron un cuestionario de evaluación. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente sección.

### Resultados

El cuestionario de salida se basó en el modelo de aceptación de tecnología (TAM, por sus siglas en inglés Technology Acceptance Model) para evaluar la percepción de utilidad, facilidad de uso e intención de uso de los informantes, además se agregaron las siguientes preguntas: ¿Cuál ha sido la mayor fortaleza del programa Mastercam X5?, ¿Cuál ha sido la mayor debilidad del programa Mastercam X5? “y anota tus observaciones”. El cuestionario está definido a partir de una escala Likert de 5 niveles en donde 1 representa completamente en desacuerdo y 5 representa Totalmente de acuerdo (Tabla 1).

**Tabla 1** Escala Likert.

Escala Likert	
1. Totalmente en desacuerdo	2. En desacuerdo
3. Ni de Acuerdo ni en desacuerdo	4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo	

Se presentan los estadísticos obtenidos en el cuestionario de salida.

**Tabla 2** Resultados Estadísticos.

Factor evaluado	Media	Varianza	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Utilidad	4.7	0.21	0.46	9.91 %
Facilidad de Uso	4.66	0.22	0.47	10 %
Intención de Uso	4.73	0.20	0.44	9.5 %

### Discusión

En la Tabla 2 se pueden apreciar los datos obtenidos para cada una de las percepciones de los alumnos. Respecto a la percepción de utilidad se obtuvo un promedio de 4.70 con una desviación estándar de 0.46. Teniendo en cuenta que los valores provienen de una escala de preferencia con un rango de 1 a 5, podemos decir que los valores son altos, además que la desviación estándar es pequeña lo que nos indica que todas las respuestas de las preguntas realizadas estuvieron cerca del promedio obtenido, y podemos observar que los alumnos están de acuerdo en que es útil el software Mastercam y el manual elaborado en basado en las materias de Sistemas de Manufactura y Manufactura Integrada por Computadora.

En cuanto a la facilidad de uso del software Mastercam y el Manual del mismo se evaluó si en su estructura está fácil de encontrar lo que se necesite y si está entendible para poder realizar un dibujo, se obtuvo un promedio de 4.66 con una desviación estándar de 0.47, observando entonces una percepción alta de facilidad de uso con respecto al manual aplicado al software por parte de los alumnos. Respecto a la intención de uso, se obtuvo un promedio de 4.73 con una desviación estándar de 0.52, esto quiere decir que de acuerdo al promedio y desviación estándar obtenidas los alumnos tienen la intención de usar el manual y el software Mastercam X5. En base a los resultados obtenidos se puede decir que los alumnos consideraron útil, fácil de usar y tienen a intención de utilizar el manual y el software Mastercam como una herramienta aplicable en el Instituto Tecnológico Superior Choapas en las materias de Sistemas de Manufactura y Manufactura Integrada por Computadora. Además, conforme a las preguntas abiertas planteadas en el cuestionario de salida, cualitativamente los beneficios e inconvenientes obtenidos son los siguientes: Inconvenientes, que no tienen la experiencia de haberlo manejado, está en inglés.

Beneficios: que es fácil de usar, sencillo y bueno, ayuda a facilitar el trabajo, es útil, brinda un amplio panorama de la teoría ya que maneja la práctica por medio de la simulación. Como trabajo futuro se pudiera hacer un experimento de evaluación considerando un tiempo de prueba del Software Mastercam X5 y el manual durante al menos un semestre de clases, se esperaría que se dieran mejores resultados ya que los alumnos tendrían mayor experiencia. También se podría hacer un análisis estadístico más detallado sobre los resultados obtenidos tales como la ANOVA.

### Literatura citada

Davis, F. D. (1989), "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", *MIS Quarterly* 13(3): 319–340

- Davis, F. D.; Bagozzi, R. P.; Warshaw, P. R. (1989), "User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models", *Management Science* 35: 982–1003
- Del Rio Cidoncha, Martínez Lomas María; Martínez Palacios Juan (2007). *Catia V5; Modulos Part Design, wireframe & Surface Design, Assembly Design Y grafting Tebar*, Madrid, P.12.
- Frappier Le Oliver (2008). *AutoCAD 2008; Diseño, Dibujo y Presentación Detallada*, Eni Ediciones, P. 12.
- Hansen L. Scott (2009), Ph. D. *Learning and Applying; SolidWorks 2009-2010, step by step*, Industrial Press, New York , p.
- ITSCH (2012), Consultado el 10 de mayo de 2012, del sitio Web [www.itschoapas.edu.mx/](http://www.itschoapas.edu.mx/)
- Kalpakjian Serope, Schmid Steven R. (2002), *Manufactura ingeniería y tecnología*, Pearson educación.
- MastercamX5 (2011), Consultado el 10 de diciembre de 2011, del sitio Web <http://www.mastercam.com>
- Rapetti O (2002), *Apunte de Cátedra CIM I, 75.65 Manufactura Integrada por Computador (CIM) -Facultad de Ingeniería - Universidad de Buenos Aires.*
- Waldner Jean-Baptiste (1990), *CIM Principles of Computer-integrated Manufacturing*, Wiley, New York.

## NAÏVES BAYES VS REDES BAYESIANAS: ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS ADULT DATA SET. RESULTADO PRELIMINAR

Santiago-Pérez, J., Reding-Domínguez, J., Herrera-Sánchez, B. y Sánchez-Martínez, F E.  
Universidad Autónoma del Carmen. jsantiago@pampano.unacar.mx

### Resumen.

Las redes Bayesianas emplean la inferencia probabilística para determinar valores de variables desconocidas a partir de las probabilidades a priori y las verisimilitudes con que cuenta el experto. Por otro lado, el naïve Bayes es un modelo clasificador que emplea como fundamento metodológico el teorema de Bayes y realiza ciertas simplificaciones para lograr el cálculo simplificado de las probabilidades de aquellas variables desconocidas del caso de estudio. El presente trabajo es una comparación de los resultados obtenidos del análisis de la base de datos *Adult Data Set* mediante el uso de naïve Bayes y HUGIN en una red Bayesiana. Para garantizar la fiabilidad y practicidad de las dependencias encontradas, emplearemos el modelo crossvalidation, mostrando los resultados obtenidos.

**Palabras clave:** Naive Bayes, Hugin, Crossvalidation, teorema.

### Introducción

La educación en Estados Unidos no depende del gobierno federal, cada estado es responsable de su propia educación e inversión, por ello cuentan con su propio departamento de educación que es quien establece las reglas de operación.

Es bien conocido por todos la importancia que tiene en estados unidos la educación para el desarrollo de las personas y del desarrollo económico del país, a esto se suman los cambios fundamentales que se están dando en la organización y función de las instituciones educativas, cambios impulsados por las fuerzas demográficas (raza, educación, etc.), globalización, reestructuración económica y la tecnología. Obtener un trabajo en EEUU depende de varios factores y uno de los más importantes entre otros es la educación. Estudios realizados a la base de datos del censo de 1994 de EEUU (1) sirvieron para determinar si los ingresos de un individuo serian o no superiores a 50000 dólares anuales. La extracción de la base de datos fue realizada por Barry Becker. Un conjunto de registros razonablemente limpio, se extrajo con las siguientes condiciones: ((AGE> 16) && (AGI> 100) && (AFNLWGT> 1) && (HRSWK> 0))

Se utilizaron tres tipos de controles para hacer la extracción de los datos a analizar, estos son los siguientes:

1. Un cálculo simple célula de la población de 16 + para cada estado.
2. Controles de origen hispano por edad y sexo.
3. Controles por raza, edad y sexo.

La utilización de la base de datos Census Income, nos servirá como marco de referencia para determinar la importancia que tiene el que una persona pueda obtener un trabajo en una empresa del gobierno u otra. Para llevar a cabo este

análisis es necesaria la utilización de métodos probabilísticos que nos permitan realizar una extracción de datos y determinar la probabilidad de la hipótesis, por lo que es importante la comprensión de términos como el de redes bayesianas y naïve bayes que se utilizarán para el análisis del caso de estudio.

### Redes Bayesianas

La red Bayesiana se construye a partir de nodos y arcos dirigidos, los primeros representan las variables involucradas en nuestro caso de estudio, los arcos o líneas dirigidas proveen la conexión y dependencia nodal, de tal manera que si se presenta un arco que apunta a una variable en específico se dice que ésta última es dependiente o variable hijo de la que originó el arco (variable padre). De manera generalizada el arco en la red Bayesiana indica la influencia directa de variables sobre sus descendientes.

Considerando lo anterior, y desde el teorema de Bayes, se deben tener presentes tres conceptos fundamentales: *El primero es la probabilidad a priori, el segundo la probabilidad a posteriori y el tercero las llamadas verosimilitudes*

La tarea del experto será la representación oportuna del conocimiento, decidiendo las relaciones de dependencia que se gestan entre las variables o topología de la red y la asignación de pesos iniciales a las variables de estudio. En seguimiento a la construcción del modelo, debemos aplicar la inferencia probabilística para determinar la probabilidad posterior (y probablemente la ulterior) de las variables no conocidas en función de las que si conocemos, y por supuesto, modificando las creencias o parámetros del entorno.

Por lo que podemos conceptualizar a las Redes Bayesianas (o redes de creencia) como aquellas que constituyen una manera práctica y compacta de representar el conocimiento incierto, basada en esta idea de que una red bayesiana es un grafo dirigido acíclico que consta de:

- Un conjunto de nodos, uno por cada variable aleatoria del “mundo”.
- Un conjunto de arcos dirigidos que conectan los nodos; si hay un arco de X a Y decimos que X es un padre de Y (*padres(X) denota el conjunto de variables que son padres de X*).
- Cada nodo  $X_i$  contiene la distribución de probabilidad condicional  $P(X_i | \text{padres}(X_i))$ .

Intuitivamente, en una red bayesiana un arco entre X y Y significa una influencia directa de X sobre Y. Es tarea del experto en el dominio el decidir las relaciones de dependencia directa (es decir, la topología de la red). La figura 1 muestra el ejemplo de una red Bayesiana, la topología de la red nos da información sobre las dependencias probabilísticas entre las variables. También representa las independencias condicionales de una variable o variables dadas otra variable(s).



**Figura 1.** Ejemplo de una red Bayesiana**Naïves bayes**

Actualmente y debido a los estudios basados en el aprendizaje automático y detección de patrones, se ha recurrido al llamado clasificador Bayesiano simple debido a su fácil aplicación en la búsqueda de la función (empleando dependencia condicional probabilística) que refleja la relación de dos o más variables del entorno o caso de estudio. La idea fundamental de este clasificador es estimar las probabilidades a posteriori (a partir de ciertos datos iniciales), procurando la hipótesis más aceptable, probabilísticamente hablando. El llamado clasificador Bayesiano naïve o *ingenuo* es un modelo probabilístico de clasificación que utiliza como fundamento el teorema de Bayes y adiciona, consecuentemente, simplificaciones probabilísticas (hipótesis) complementarias.

Por lo que la hipótesis inicial a resolver en este análisis es la importancia de factores como la educación, sexo, raza y país de origen son determinantes en las empresas de EEUU para contratar a un empleado.

**Desarrollo**

Ya que nos encontramos ante un problema de adquisición de conocimiento, las acciones a seguir en primera instancia es el entendimiento del conocimiento a priori, identificar el conjunto de variables sobre los que se trabajará, así como determinar los datos a utilizar, para llevar a cabo esto utilizaremos naïve Bayes para determinar la probabilidad condicional de cada atributo dada la clase Workclass. La clasificación se realizó utilizando la regla de Bayes para calcular la probabilidad de Workclass dada una instancia particular, education, race, sex y native-country. Con la red Bayesiana se definirán las relaciones de independencia/dependencia condicional entre los atributos que componen el problema. Conociendo el problema y las variables determinar la probabilidad a priori de workclass  $P(\text{workclass} = \text{gov})$ ,  $P(\text{workclass} = \text{private})$  y  $P(\text{workclass} = \text{self-emp})$ , así como determinar la probabilidad de workclass con respecto a las otras variables establecidas (education, race, sex y native-country).

$$P(E | W) = P(E) * P(W | E) / P(W)$$

$$P(E | W) = P(E) * P(W | E) / \sum_i P(W | E_i) P(E_i)$$

$$P(R | W) = P(R) * P(W | R) / P(W)$$

$$P(R | W) = P(R) * P(W | R) / \sum_i P(W | R_i) P(R_i)$$

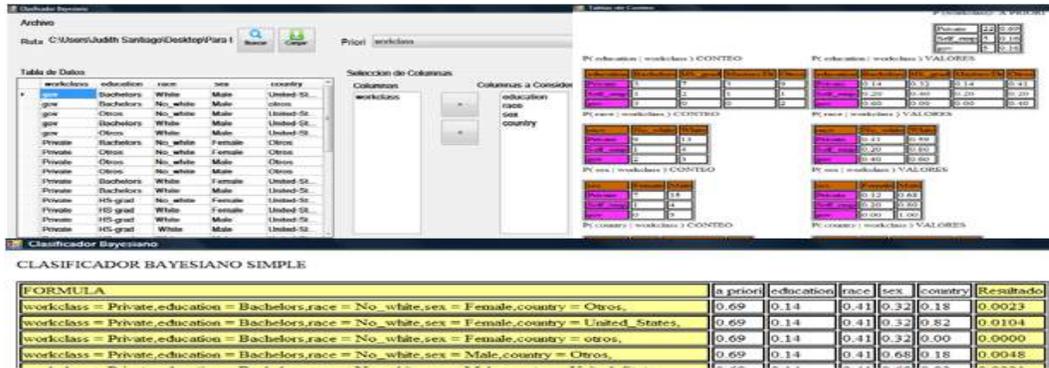
$$P(S | W) = P(S) * P(W | S) / P(W)$$

$$P(S | W) = P(S) * P(W | S) / \sum_i P(W | S_i) P(S_i)$$

$$P(\text{NC} | W) = P(\text{NC}) * P(W | \text{NC}) / P(\text{NC})$$

$$P(\text{NC} | W) = P(\text{NC}) * P(W | \text{NC}) / \sum_i P(W | \text{NC}_i) P(\text{NC}_i)$$

La figura 2 muestra la utilización de la base de datos, las tablas de conteo y el clasificador bayesiano simple.

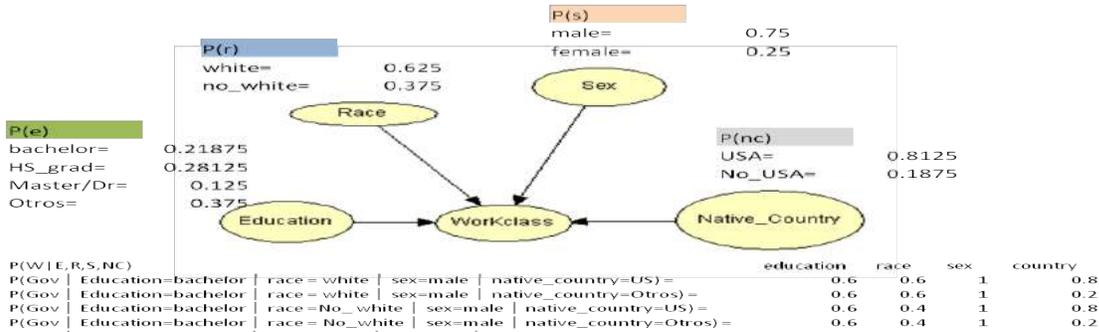


**Figura 2.** Clasificador Bayesiano simple

Construyendo la red Bayesiana con la herramienta HUGIN tenemos que: *deseamos conocer que estudios debe tener una persona para ser contratada en una empresa del gobierno, por lo que se encontraron las relaciones de que:*

- Existe distinción de raza para ser contratado por una empresa.
- Ser mujer u hombre es un factor determinante para un trabajo.
- El país de origen de una persona determina la oportunidad de trabajo en una empresa.

La figura 3 muestra la red bayesiana que ejemplifica la relación de las variables.



**Figura 3.** Modelo generado con la herramienta HUGIN de la red Bayesiana

### Resultados del crossvalidation

El crossvalidation (validación cruzada) es también llamado como una estimación de rotación o técnica para estimar como los datos resultantes de un estudio estadístico serán generalizados en una función. En forma usual, el crossvalidation es utilizado para funciones del tipo predictivas, en las cuales se conocen ciertos datos pero se requieren hacer cálculos de variables futuras. Uno de los métodos más simples de la validación cruzada es la segmentación de la base de datos, lo que lleva al análisis particionado de la generalidad. Se recomienda realizar múltiples análisis segmentados para garantizar la fiabilidad del estudio realizado al fenómeno en cuestión. Para realizar el crossvalidation utilizamos la herramienta WEKA. El clasificador seleccionado es el Naïve Bayes y se escogieron 1000 de 32561 registros que componen la base de datos en estudio y 5 atributos. Se determinaron segmentos de 10 para el test. De esto se desprende que hubo una totalidad de 677 instancias lo que hace el 67.6677% de aciertos, mientras que

32.3323 son la clasificación incorrecta. En el porcentaje de aciertos desglosado por clase (TP rate) observamos que la clase Private obtuvo un 96.6 % de acierto y la clase otros (?) obtuvo el 3.2 % de acierto las demás clases las falla (TP rate = 0). A continuación se presenta la matriz de confusión.

**Tabla 1.** Matriz de confusión de la BD Adult Data Set

	State-gov	Self-not-inc	Private	Federal-gov	Local-gov	Otro (?)	Self-inc
State-gov	0	0	35	0	0	1	1
Self-not-inc	0	0	79	0	0	0	2
Private	3	6	674	1	2	7	5
Federal-gov	0	0	21	0	0	0	0
Local-gov	0	0	68	0	0	0	0
Otros (?)	0	1	59	0	0	2	0
Self-inc	0	0	31	0	0	1	0

En la matriz podemos observar a simple vista que la clase menos confundida es Private ya que es la clase con mayor acierto, seguida de la clase otros con 2 aciertos. Las 5 clases restantes presentan confusión en todos sus datos, aunque Self-not-inc presenta el número más alto de datos confundidos 81 en total. Es importante aclarar que la confusión de estas 5 clases se presenta con 1 o 2 clases, no siendo este el caso de confusión de la clase Private. Es por ello que haciendo un análisis más profundo de los datos podemos observar que aunque Private presentó el porcentaje mayor de aciertos podríamos deducir que también es la clase con mayor número de confusiones, al observarse que la confusión existente no se presenta con 1 o 2 clases sino con todas las clases existentes. De ahí que puede ser la clase con mayor porcentaje de confusión.

### Conclusiones

En la actualidad la utilización de las redes Bayesianas está siendo de mayor valía para el análisis de datos de donde se están generando soluciones efectivas a problemas complejos y que busquen un aprendizaje automático. Para nuestro caso de estudio, los valores estimados están basados en datos históricos los que representan el comportamiento que tienen las empresas con respecto a la contratación de una persona en función de su educación, raza, sexo y por supuesto país de origen. Con la aplicación del software como producto del análisis de este caso de estudio se tiene un soporte no sólo para poder frenar el alto índice de inmigrantes que van a EEUU en busca de un mejor trabajo y por ende una mejor condición de vida. De igual forma los resultados nos servirán como factores que motivarán para que una persona emprenda como proyecto de vida una mejor educación que como consecuencia le dará una mejor oportunidad de trabajo. La validación cruzada o de rotación, deberá emplearse para garantizar la fiabilidad de la función de dependencia encontrada como objetivo del caso de estudio, más aún, la base de datos deberá ser multi segmentada para elevar el nivel de garantía sobre el análisis de la misma.

### Literatura citada

- Becker, B. Ronny K. UCI Machine Learning Repository. [Online] 05 01, 1996.<http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.html>
- Mitchell, T. Machine Learning, Ed. McGraw-Hill (1997).
- Sucar, LE. INAOE. [Online] <http://ccc.inaoep.mx/~esucar/Clases-mgp/caprb.pdf>.
- Illera, AM. Universidad de Deusto. [Online] Abril 2005. <http://www.splitcc.net/Documents/Bayes05.pdf>.
- Reina, JL. Universidad de Sevilla. [Online] 2005. <http://www.cs.us.es/cursos/ia2-2005/temas/tema-08.pdf>.

## PROPUESTA DE RED BAYESIANA APLICADA A LA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE SEÑALES ÓPTICAS. ANÁLISIS PRELIMINAR.

Santiago-Pérez, J., Reding-Domínguez, J., Herrera-Sánchez, B. y Sánchez-Martínez, F E.  
Universidad Autónoma del Carmen. jsantiago@pampano.unacar.mx

### Resumen

Una red Bayesiana puede ser aplicada en la seguridad humana de quienes trabajan con terminales ópticos. De hecho nosotros debemos considerar el entendimiento acerca de variables críticas para prevenir posibles daños humanos cuando nosotros trabajamos en líneas ópticas. Hay seis posibles variables a ser enfocadas y de cuidado para obtener excelentes resultados administrando sistemas ópticos. Los empleados técnicos tienen que adaptar su conocimiento alrededor de parámetros de seguridad óptica. Los equipos terminales de línea óptica consisten de hasta 140 Mbps unidades llamados configuraciones ByB (espalda con espalda) y podrían ser usados como un sistema de fibra óptica en un equipo terminal usando láser clase 1 a la 4. Nuestro análisis inicia identificando variables críticas que pueden causar problemas de salud. Nuestro objetivo principal es una propuesta de red Bayesiana identificando y estudiando puntos dependientes para localizar una falla de seguridad en la línea óptica. Sin embargo, este análisis es solo el inicio, debido a que estamos buscando aplicar un modelo de inferencia probabilística para prevenir daños ópticos en empleados técnicos de las compañías. Esperamos que usted pueda leer nuestro próximo artículo, siguiendo nuestros avances.

**Palabras clave:** red Bayesiana, óptica, daños, variables.

### Introducción

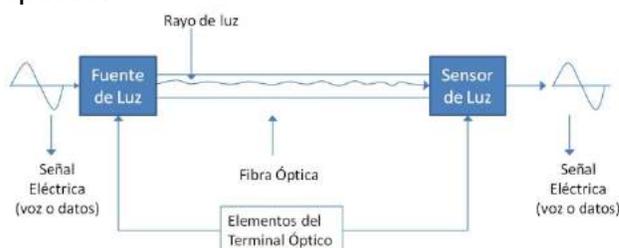
El elemento primordial de un sistema de transmisión por fibra óptica es el equipo terminal de línea óptica u OLTE, mismo que se ubicará en los extremos del enlace en cuestión, y al exceder una distancia promedio, se colocarán los llamados repetidores ópticos o equipos ByB (back to back o espalda con espalda) cuyas funciones se encuadran en: recibir (filtrar), ecualizar, regenerar y potenciar las señales entrantes.

Los elementos fundamentales que constituyen un sistema de transmisión con fibra óptica son:

1. Codificador. Su función es detectar los datos recibidos (bits), regenerando el tren y ordenándolos en tiempo.
2. Excitador. Modula la corriente que fluye a través de la fuente para producir la señal óptica a ser transmitida.
3. Fuente emisora de luz. Diodo láser o LED, cuya función es proveer la onda portadora empleando la conversión electro óptica.
4. Modulador. Superpone la información sobre la portadora en caso de que la fuente no pueda ser modulada directamente por el circuito excitador.
5. Acoplador de transmisión. Efectúa en acoplamiento de la luz modulada sobre el filamento óptico (fibra).

6. Canal o medio. Medio conductor, fibra o filamento óptico. Esta puede ser monomodo o multimodo de índice escalonado o graduado.
7. Regenerador. Evalúa y corrige la forma de la señal entrante, aumentando su potencia de salida, disminuyendo su atenuación.
8. Acoplador de la señal recibida. Etapa de acoplamiento en la recepción con respecto al detector.
9. Fotodiodo o detector. Conversor opto eléctrico que efectúa la conversión de señal lumínica a corriente eléctrica.
10. Procesador de la señal. Sistema que conjuga filtros, amplificadores, ecualizadores, decodificadores, demultiplexores, extractores de señal de reloj, etc., y que proveen de las señales útiles al sistema.

Considerando las etapas que se presentan en un sistema óptico y la generación de señales en los OLTE, se presenta la propuesta de red Bayesiana que contempla las variables acotadas para la seguridad en el manejo de los sistemas ópticos.



**Figura 4.** Esquema de un sistema de transmisión de fibra óptica

#### Sistema de transmisión óptica

Las redes públicas de fibra óptica comprenden circuitos y enlaces que unen a diferentes centrales (normalmente del tipo tándem) de transmisión que intercambian señalizaciones entre ellas, de tal manera que un usuario podrá hacer uso de un circuito que involucre a dos o a todas las centrales y por ende a los terminales ópticos que se encuentren en la ruta empleada. Este arreglo es de tipo malla, toda vez que una central tiene acceso al resto de los elementos de la configuración. Para los enlaces urbanos se estima en promedio una distancia de 5 a 10 Km entre cada central, lo que conlleva a que se pueda trabajar con sistemas ópticos que carecen de repetidores y cuya configuración emplea fibras de tipo monomodo con una ventana de 1300nm.

Con lo que respecta a la velocidad de transmisión, en México se manejan sistemas conocidos como SDH o jerarquías digitales síncronas, cuya velocidad encuadra en 155Mbps, 622Mbps y 2.5Mbps. Los terminales ópticos más comerciales están alcanzando velocidades de 140Mbps y 565Mbps.

En los sistemas convencionales de fibra monomodo con longitudes de onda de 1550nm para velocidades de 140Mbps y velocidades aproximadas a los 565Mbps se logran enlaces sin regeneración con un distanciamiento de 80km entre nodo y nodo. Los regeneradores (necesarios para la optimización de la señal transmitida) son colocados a lo largo de la ruta de transmisión, en consecuencia se evita la telealimentación.

La amplia capacidad de la fibra óptica nos lleva a implementar facilidades telefónicas adicionales, distribución de canales de televisión y sonido Hi Fi, conexiones punto a punto o multipunto para aplicaciones tipo video conferencias, servicios de internet, etc.

**Tabla 1.** Características selectas de los elementos tensores de los cables ópticos

<i>Tipo</i>	<i>Carga de ruptura (lb)</i>	<i>Diámetro (pulgadas)</i>	<i>Elongación de ruptura (%)</i>	<i>Peso (lb/1000pies)</i>
Fibra de vidrio	480	0.045	3.5	1.4
Kevlar	944	0.093	2.4	1.8
Acero	480	0.062	0.7	7.5

### Seguridad en el manejo de sistemas de fibras ópticas

Los sistemas de transmisión de fibra óptica comerciales emplean un emisor tipo diodo láser semiconductor (luz coherente) que emite un haz infrarrojo de 1300 o 1550nm de longitud de onda.

Considerando que la sección infrarroja del espectro electromagnético no es visible para el ojo humano y, que el láser puede generar un rayo luminiscente monocromático (un solo color) nos da el entendimiento del manejo seguro de los terminales ópticos en especial en la generación de haz de luz.

El rayo de luz generado posee un diámetro pequeño con escasa dispersión pero con una alta densidad de energía por unidad (irradiación).

Debido a que la irradiación del láser utilizado en los terminales ópticos posee una gran divergencia (entre 10 y 20 grados), provoca que dicha irradiación disminuya rápidamente con la distancia.

La energía luminosa emitida por el diodo láser puede ocasionar daño a los ojos a través de la absorción que hace la retina, con la correspondiente concentración de la potencia óptica.

La irradiación del rayo lumínico en la córnea es amplificada entre 80,000 y 100,000 veces, por lo que un rayo coherente de baja potencia que incida en el sistema ocular puede quemar la retina ocasionando daños severos y la mayoría, permanentes. De forma común se relaciona el umbral del daño con el nivel de exposición a la radiación máxima.

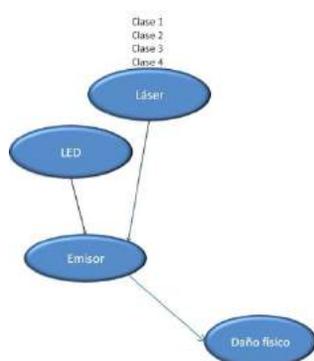
Las longitudes de onda del láser empleado en telecomunicaciones provocan alteraciones de tipo térmico y no químico, es decir quema las secciones sensibles del sistema ocular. El daño ocasionado no es instantáneo, se requiere de una exposición prolongada suficiente o una extrema sensibilidad de la retina a la luz generada por el diodo láser.

Si consideramos que la potencia del emisor es de aproximadamente 6mW, se requieren más de 100 segundos para ocasionar un perjuicio. Los sistemas convencionales OLTE emplean una potencia óptica que oscila en los 2mW.

El centro de dispositivos de radiación y salud de los Estados Unidos de América clasifica las emisiones láser de acuerdo a la siguiente secuencia:

- Clase 1: láser de baja potencia y sin generación de perjuicios para el ojo humano.

- Clase 2: láser visible entre 400 y 700 nm, a estas longitudes de onda el ojo se protege implementando el parpadeo (0.25seg). Esta clasificación de láser posee un máximo de 1mW de potencia.
- Clase 3: láser considerado de potencia media que puede ser peligroso con o sin aditamentos de amplificación (lentes, lupas, etc.). Esta clase de láser se subclasifica en 3A o luz visible al ojo humano y el 3B de luz invisible.
- Clase 4: láser con una elevada potencia de irradiación, que ocasiona lesiones oculares a pesar de que sea reflejado de forma difusa. Este tipo de láser es alimentado por altos voltajes y empleado en la industria como cortadores y perforadores de metal. Puede causar daños inclusive en la piel a través de una corta exposición.



**Figura 2.** Variables de tipo de emisor a considerar para la red Bayesiana

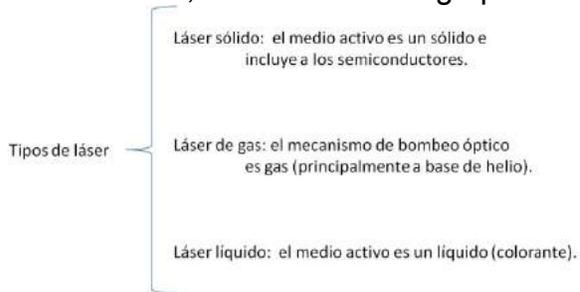
La figura 3 nos muestra las variables inicialmente detectadas que deben ser consideradas en el manejo seguro de las fibras ópticas (emisores) en producción, es decir activas, toda vez que los haces de luz inyectados en los sistemas ópticos pueden provocar un daño permanente en el sistema ocular del operario. Considerando lo anterior, las variables principales detectadas son: el emisor o fuente irradiante, mismo que puede ser del tipo LED o láser, y éste último se puede clasificar desde 1 hasta 4, dependiendo de sus características y su afectación a la integridad humana.

Un OLTE, en su operación normal, es un sistema de transmisión óptica cerrado, es decir la fuente lumínica actúa sobre el acoplador y la fibra, sin exponer al operario del equipo, por lo que la industria de las telecomunicaciones ha clasificado su láser del tipo 1.

No obstante las observaciones anteriores, se debe tener presente que los cables y el revestimiento de la fibra óptica pueden ser fisurados por el mal manejo del cordón óptico o por un desgaste prematuro, por lo que los usuarios y operarios del terminal y en general del sistema óptico podrían quedar expuestos a la radiación infrarroja citada en párrafos anteriores.

El cuadro sinóptico de la figura 3 nos hace referencia a los tipos de láser dependiendo de la sustancia activa en el mismo, la clasificación empleada en telecomunicaciones es láser sólido con subclasificación de semiconductor.

El láser semiconductor empleado en las telecomunicaciones provee de un haz altamente divergente, es decir, la densidad de potencia se disipa de forma proporcional directa a la distancia; mientras mayor es la distancia entre el emisor y el observador, menos es el riesgo potencial de lesión ocular.

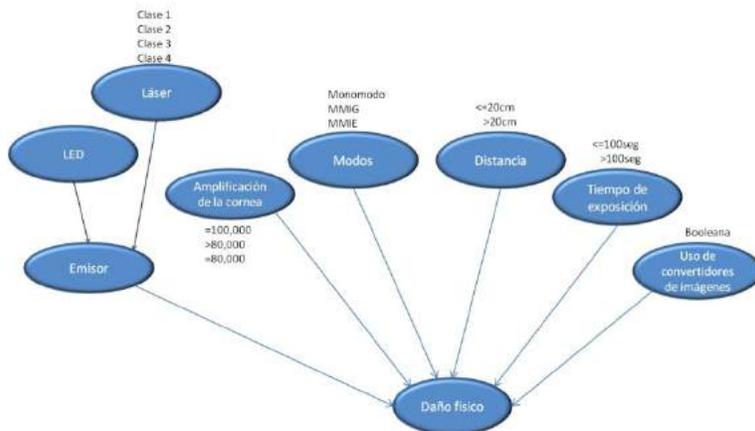


**Figura 5.** Cuadro sinóptico de tipos de láser.

La energía de un extremo en una fibra óptica fracturada o fisurada es mucho más divergente que la energía en un extremo óptico pulido.

Los comentarios de los dos párrafos anteriores nos llevan a actuar con cautela ante el uso de lupas o anteojos en un sistema óptico (en cualquier etapa) energizado. Para la detección de fallas en líneas ópticas activas, se recomienda el uso de convertidores de imágenes de observación infrarrojos, toda vez que proveen una etapa de filtrado y atenuación de la potencia que provee protección a la vista.

La revisión visual de un conector o fuente del láser activo debe ser evitada, en caso de ser necesaria deberá mediarse una distancia entre el ojo y el objeto de estudio de al menos 20cm.



**Figura 6.** Propuesta de red Bayesiana para variables que provocan daño físico aplicada a la seguridad en el manejo de señales ópticas

**Conclusión. Propuesta de red Bayesiana**

La propuesta preliminar de red Bayesiana sobre las variables primarias aplicadas a la seguridad humana en el manejo de señales ópticas es:

1. Tipo de emisor, mismo que puede ser del tipo LED o láser.

2. Nivel de amplificación de la cornea, se refiere a los parámetros humanos de amplificación de la cornea en el ojo.
3. Modos ópticos, atendiendo al tipo de fibra óptica en base a los modos, ya sea monomodo o multimodo de índices graduado o escalonado.
4. Distancia, esta variable se apega a la norma de mantenerse a, mínimo 20cm de distancia de la fuente óptica.
5. Tiempo de exposición, variable determinada en función de la frecuencia de operación del láser, en común se tiene como máximo 100seg.
6. Uso de convertidores de imágenes, variable del tipo booleano debido a la carencia o uso indebido del equipo de seguridad para el análisis óptico.

### Referencias

- Freeman-Roger L. (2002). *"Fiber optic Systems for telecommunications"*.Ed. John Wiley & sons.
- Inttelmex, *"140 Mb/s Line Terminating Magazine"*, Ericsson.Vol. 27, pp. 2-1, 8-2. Enero, 1990. México.
- Giarratano Joseph, Riley Gary. *"Sistemas expertos. Principios y programación"*. pp. 98-158. 3ra edición. Ed. Ciencias e Ingeniería.
- Ángeles Herrera Salvador, Arredondo Ugalde Luis Carlos, Martínez Bárcenas Nadia Marlene. *"Diseño y optimización del enlace de comunicaciones entre Los Cabos y Puerto Vallarta por medio de fibra óptica submarina"*. Cap. 3.
- Carlson, A.; Crilly, Paul B and Rutledge, Janet C. *"Sistemas de Comunicación"*. 2007, México: Mc Graw Hill 859 págs.
- McNurlin, B. and R.J. Sprague.*"Information Systems Management in Practice"*.2a. ed. Vol. I. 2004, New York: Prentice Hall. 365 págs.
- Redes ópticas, redes de larga distancia. Capítulo 7.  
<http://www.gco.upv.es/es/webdocente/redes/transpar/ro7nuevo.pdf>

## ASPECTOS DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

<sup>1</sup>Barrera C. Ricardo Armando, Sánchez M. Fernando Enrique, <sup>2</sup>Guillermo C. Víctor, Méndez Z. Margarita, Herrera S. Beatriz rbarrera@pampano.unacar.mx, fsanchez@pampano.unacar.mx, victor.guillermo,damrios@hotmail.com, mmendez@pampano.unacar.mx, bherrera@pampano.unacar.mx  
<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Carmen, <sup>2</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### Resumen

En el siguiente trabajo se hace un análisis del uso de las tecnologías de información y comunicación en las pequeñas las medianas empresas, considerándolo como un factor que pone en riesgo la seguridad de los recursos de las pymes. Par ello, se utilizo un instrumento que considera cuatro dimensiones de oportunidad de la organización, el instrumento se aplico a una muestra de pequeñas y medianas empresas.

**Palabras clave:** Seguridad, Pymes, tecnologías de información.

### Introducción

Las pequeñas y medianas empresas (PyME's), son organizaciones con características distintivas y tienen dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los Estados o Regiones. Son generadoras de empleos e impulso para el desarrollo económico del País. Para(Economía, 2009),una PyMES es toda empresa con un límite de doscientos cincuenta trabajadores clasificándose en: micro, pequeña y mediana. Las PyME's son consideradas, grandes generadoras de empleos. En México, para impulsar el desarrollo y permanecía de las PyME's, se han creado diversos programas en instituciones de gobierno o educativas. El Centro de Innovación y Liderazgo (CIL) de la Universidad Autónoma del Carmen, es una de estas organizaciones ubicada en Ciudad del Carmen, Campeche, en la cual acuden los empresarios que desean establecer formalmente o ampliar una micro, pequeña o mediana empresa; este se respalda mediante asesorías, talleres y herramientas tecnológicas.

Las PyMES actualmente registradas al CIL desarrollan actividades relacionadas con el sector de servicios, comercio, e industria; básicamente son administrados y operados por sus dueños, cuyo número de empleados no supera a diez. La mayoría tiene acceso a recursos tecnológicos, y son incorporados de manera directa en su empresa; es decir utilizan los recursos tecnológicos inmersos en el núcleo familiar. Están en su mayoría integradas por grupos entre dos a cinco personas, en su mayoría integrantes de la familia. Son considerados como gastos más que una inversión, por otra parte, las PyME's que invierten e incorporan recursos tecnológicos, consideran que la inversión de adquirir software comercial y legal, es mayor que la requerida al adquirir hardware, encontrándose con aplicaciones de software que no se adaptan a sus necesidades o bien no son utilizadas todas sus funcionalidades (Ontiveros Rincon & Barrera Cámara, 2010).

La disponibilidad y acceso al uso de tecnologías de información y comunicación, la popularidad de redes sociales y materiales digitales, trae consigo la utilización inadecuada de los recursos y riesgos en la seguridad de la empresa. Los ataques que han sufrido las pymes destacan los troyanos informáticos, virus y recepción de correo no deseado, teniendo como medidas de seguridad: antivirus, cortafuegos (Información, 2008). Las medidas de seguridad que se implementan en las empresas, se enfocan a la protección de amenazas provenientes de internet; accesos no autorizados, los troyanos o el correo basura. Sin embargo, en la actualidad las amenazas se originan al interior de las empresas y las organizaciones.

### **Materiales y Métodos.**

Para este estudio, se consideró una muestra de las empresas pertenecientes a la incubadora de proyectos denominada: Centro de Innovación y Liderazgo (CIL), de la Universidad autónoma del Carmen. Las actividades económicas que realizan son. Comercio, servicios e industria:

**Tabla 1.** Sector y Actividad de la Muestra.

<b>Sector</b>	<b>Actividad</b>
Industria	Venta de alimentos
Comercio	Venta de Zapatos
	Venta de Materiales eléctricos
	Venta de ropa para dama y accesorios
	Distribución y venta de bebidas embotelladas
	Arquitectura diseño de interiores
	Venta de artículos de limpieza

Considerando la metodología y dimensiones planteadas en el instrumento (Barrera Cámara & Sanchez Martinez, 2011) :

- Recursos tecnológicos.
- Uso y dominio de las tecnologías.
- Herramientas de software.
- Capacitación.

### **Resultados y Discusiones.**

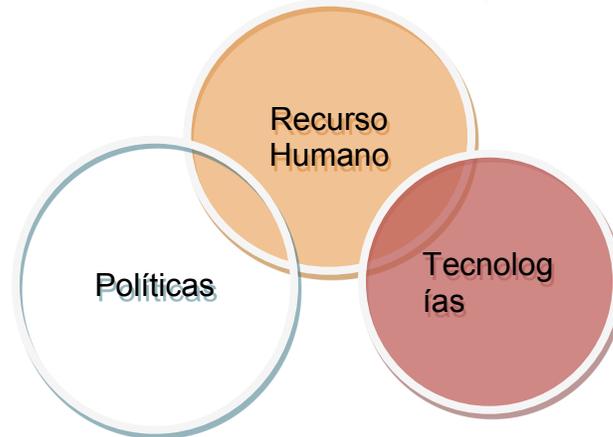
Se consideran dos factores: los medios de seguridad y la utilización de los recursos.

- Medios de Seguridad: Las dimensiones de Recursos tecnológicos, uso y dominio de las tecnologías, herramientas de software y Capacitación, nos indican que se dispone de herramientas de seguridad básicas como antivirus y firewalls, mensajería y herramientas de diseño.

Utilización de recursos: La utilización de los recursos se enfoca a los siguientes aspectos: consulta y descarga de contenidos ajenos a la empresa, utilización de aplicaciones para el intercambio de recursos digitales, utilización de correo

electrónico para actividades personales, almacenamiento de archivos inadecuados, utilización y acceso a servicios de mensajería instantánea o redes sociales, servicios de telefonía y equipo para fines personales.

La seguridad debe considerarse como un proceso en el cual intervienen: los recursos humanos, los procedimientos o procesos y la tecnología (Murcia, 2006):



**Figura 1.** Interrelación de recursos como proceso

- **Recurso Humano:** La mayor parte de las vulnerabilidades de seguridad, tienen origen en la mala utilización de los recursos por parte de los operadores de la tecnología. Por ello, se debe concientizar y capacitar constantemente en el manejo, uso de los recursos y para que cada persona de la empresa tenga bien en claro cuáles son sus tareas y responsabilidades.
- **Políticas:** Las pequeñas y medianas empresas, no cumplen con los estándares de seguridad, por considerarlos innecesarios y costosos. Sin embargo, se deben establecer documentos que detallen la forma en que se debe llevar a cabo las actividades; considerando procedimientos o buenas prácticas para el uso, control y monitoreo adecuado de los recursos.
- **Tecnología:** Al ser organizaciones con determinado tamaño, se debe disponer de Herramientas de software o tecnologías para la protección de datos y equipos.

### **Conclusiones.**

- Existen diversidad de estándares de seguridad informática aplicables a las pequeñas y medianas empresas como ISO/IEC BS7799-IT, RFC2196, IT Baseline, SSE-CMM e ISO 27001, sin embargo no son de interés para ser aplicados por las mismas, considerando que son empresas pequeñas.
- Los problemas de seguridad y el uso distorsionado de los recursos, son propiciados por usuarios de las tecnologías. Es importante considerar tres elementos fundamentales que intervienen en la seguridad: el elemento humano, las políticas y la tecnología aplicable a las pymes, imprescindibles.

### **Literatura Citada**

- Barrera Cámara, R. A., & Sanchez Martinez, F. E. (2011). Software Libre una Alternativa Tecnológica para Pymes. In *Perspectivas Tecnológicas y socioeconómicas de Yucatán y de México*. Motul: Instituto Tecnológico Superior de Motul.
- Economía, S. d. (2009). Clasificación de las Pymes (Vol. Septiembre). México, D.F.: Diario Oficial de la Federación.
- Información, I. N. d. T. d. (2008). *Estudio sobre el sector de la seguridad TIC en España* (No. 1).
- Murcia, V. D. R. d. (2006). Guía de Seguridad de la Información para Pymes. Murcia.
- Ontiveros Rincon, L. I., & Barrera Cámara, R. A. (2010). Incorporación de Software Libre para PyME`S. *Acalan*, 68, 24-26.

## REALIDAD AUMENTADA UNA EXPERIENCIA CON OBJETOS 3D

Virgilio-Méndez, V H. <sup>1</sup>

Universidad Tecnológica del Usumacinta, Libramiento Glorieta Emiliano Zapata – Tenosique s/n  
Col. Las Lomas, vvirgilio@utusumacinta.edu.mx

### Resumen

La realidad aumentada ha pasado de ser una tecnología emergente a una de las tendencias de diseño interactivo más atractivas en la actualidad. Artistas y diseñadores sin apenas experiencia en programación pueden aprender rápidamente a crear sus aplicaciones con ayuda de diversas herramientas, como el lenguaje de programación Processing, el software de animación Blender, Arduino, Flash y otras muchas (Mullen, 2012). Esta tecnología que está introduciéndose en varias áreas como son la reconstrucción del patrimonio histórico, el entrenamiento de operarios de procesos industriales, marketing, el mundo del diseño interiorista, guías de museos y en por supuesto el mundo académico (Rogo25,2011). En el siguiente trabajo la realidad aumentada jugo un papel importante dentro de la materia de Animación 3d en la Universidad Tecnológica del Usumacinta ya que con esta se logro facilitar la comprensión de fenómenos complejos, posibilitando una visualización del entorno y de los objetos desde diferentes ángulos, más comprensiva, rica, detallada y complementada mediante los datos digitales añadidos a través del uso del plugin AR Media dentro del software Google Sketchup, mostrando de esta forma los beneficios que aporta la realidad aumentada dentro de esta área de la educación tecnológica.

**Palabras Clave:** realidad aumentada, educación, software.

### Introducción

Hace ya algunos años bien sabemos que la tecnología y medios digitales han llegado a formar parte importante de nuestro entorno y vida personal, siendo indispensable el uso de estas plataformas tanto en el ámbito laboral, social, personal como también cultural.

Algo que se ha ido acrecentando gracias a la globalización la cual genera un mayor acceso a la información e interconexión entre las personas, a nivel global.

Es así como llegamos a un nuevo paradigma comunicacional, donde surge lo que es “El consumidor 2.0” (Término acuñado por Tim O’Reill en el año 2004), con esto nos referimos al consumidor del siglo XXI, aquel caracterizado por tener una identidad virtual que forma parte importante de su vida, siendo una persona bien informada, que se aburre rápido y es bastante inmune a la publicidad obvia, busca información innovadora y experiencias diferentes” (Esteve). Entonces, para llegar a este nuevo consumidor de una forma eficiente surge la inquietud por encontrar medios que formen parte de esta plataforma en donde la principal característica se basa en la interacción y participación que se genera con el usuario. Es aquí donde surge el enfoque de nuestra investigación ligado a la valoración de “La realidad aumentada” ya que, es una plataforma utilizada en los medios digitales, que si bien no ha sido diseñada específicamente para la utilización como medio educativo, podemos ver que ya está siendo utilizada por algunas instituciones educativas en diversas áreas.

## Realidad Aumentada

La realidad aumentada (RA) es el término que se usa para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sob reimprime los datos informáticos al mundo real (Wikimedia,2012).



**Figura 7.** Funcionamiento de realidad aumentada

según “les animaux du futur.”



**Figura 8.** Tucán realizado en 3d proyectado en realidad aumentada a través del uso de un marcador.

### 2.1 Realidad aumentada en la educación.

El mundo académico no está al margen de estas iniciativas y también ha empezando a introducir la tecnología de la realidad aumentada en algunas de sus disciplinas. Por ejemplo enlazar imágenes virtuales a los objetos reales permite hoy, grandes avances en la ciencia médica. En cirugía la posibilidad del cirujano de visualizar el área afectada a través de realidad aumentad, ha confirmado un descenso en los efectos adversos de la cirugía.

Sin embargo el conocimiento y la aplicabilidad de esta tecnología en la docencia es mínima. Quizá una de las primeras aplicaciones que se hicieron más conocidas de la realidad aumentada en la educación fue el proyecto Magic Book del grupo activo HIT de Nueva Zelanda.

El alumno lee un libro real a través de un marcador y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. De esta manera cuando el alumno ve una escena de realidad aumentada que le gusta puede introducirse dentro de la escena y experimentarla en un entorno virtual (Lorenzo, 2011).

## 2.2 Software para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada

ATOMIC Authoring Tool es un software Multiplataforma para la creación de aplicaciones de realidad aumentada, el cual es un Front end para la librería ARToolkit. Fue Desarrollado para no-programadores, y permite crear rápidamente, pequeñas y sencillas aplicaciones de realidad aumentada. Está licenciado bajo la Licencia GNU GPL.GoRound funciona de una manera muy simple: suministrándole una serie rotatoria de fotografías de un objeto, éste las "enlaza" de manera que se ofrece la sensación de que el objeto es el que gira 360 grados según nuestras indicaciones. El programa incluye un tutorial que nos hará muy fácil crear las animaciones y ponerlas en nuestros CD o en nuestras páginas web. El programa incorpora un pequeño programa en java de 9K, que carga muy rápidamente, controlable con JavaScript y que no requiere añadidos en nuestro navegador para mostrar los resultados.ARToolKit es una librería que permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada, en las que se muestran imágenes virtuales al mundo real. Para ello, utiliza las capacidades de seguimiento de vídeo, con el fin de calcular, en tiempo real, la posición de la cámara y la orientación relativa a la posición de los marcadores físicos. Una vez que la posición de la cámara real se sabe, la cámara virtual se pueden colocar en el mismo punto y modelos 3d son sobrepuestos exactamente sobre el marcador real. Así ARToolkit resuelve dos de los principales problemas en la realidad aumentada, el seguimiento de punto de vista y la interacción objeto virtual (Pérez, 2010).

## 2.3 Uso de la realidad aumentada en México

Aunque la realidad aumentada ya no es un término nuevo en nuestro país gracias a las agencias de comunicación, tales como la dirigida por Alejandro Cortes, quien representa a Metaio y Junaio, y Marco Amezcua Dir. Ejecutivo de Interactive quien representa a Total Immersion, ya hay algunas empresas que están adentrándose al mundo educativo con la tecnología de la realidad aumentada como AMANTEC, la cual es una empresa de base tecnológica incubada en el Campus Monterrey, encabezada por los investigadores Eduardo González Mendivil y Fernando Suárez Warden, que buscan aplicar la realidad aumentada para capacitar a los técnicos que reparan las turbinas de los aviones (Ramírez,2012).

## Antecedentes del proyecto de realidad aumentada en la institución

La idea del proyecto surge con el objetivo de lograr inculcar a los alumnos y docentes el uso de nuevas tecnologías para lograr modelos educativos más integrales en los que la innovación y la creatividad se desprende siempre a través de la comprobación empírica logrando sustentar un conocimiento mucho más global, el principal obstáculo encontrado fue la escases de conocimientos por parte de los docentes sobre las nuevas tecnologías y, por otro lado, la escasa penetración de la realidad aumentada en los hábitos y costumbres.

## 3.1 Metodología del trabajo del proyecto de realidad aumentada en la Universidad Tecnológica.

El estudio se realizó durante el cuatrimestre Septiembre – Diciembre 2011 con 60 alumnos que conformaban el tamaño muestral recomendado según los siguientes criterios:

- Margen de Error del 5%
- Nivel de confianza del 90%
- Tamaño del universo de 74
- Nivel de heterogeneidad del 50%

Estos alumnos pertenecientes a dos grupos de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, los cuales en ese momento llevaban la materia de animación 3d, misma que se prestaba para trabajar los diversos objetos 3d realizados en clase, aportando a los estudiantes un acceso a la realidad física, proporcionando así experiencias de aprendizaje más ricas e inmersivas.

### 3.2 Fases del trabajo del proyecto de realidad aumentada.

- Investigación Bibliográfica. Se procedió a la recopilación y análisis de diversos medios de información con el fin de poder ahondar en el conocimiento de los diferentes apartados.
- Investigación cuantitativa. Recopilación de los datos, fuentes bibliográficas y de material obtenido de la red.
- Investigación cualitativa. Trabajo de modelado y reconstrucción virtual de los diversos elementos que permitan la adopción de criterios gráficos y una vinculación efectiva entre el objeto gráfico y su asociación e interacción en tiempo real.

### 3.3 Herramientas utilizadas para crear proyecto de realidad aumentada

Dentro del proceso de elaboración de nuestra propia realidad virtual se utilizaron las siguientes herramientas:

#### 1. Software.

- Google Sketchup, programa informático de diseño en 3D para entornos arquitectónicos, ingeniería civil, diseño industrial, GIS, videojuegos o películas. [4]
- Plugin AR-media para Sketchup, complemento para visualizar en el espacio físico que nos rodea los modelos 3D que hemos diseñado con Google Sketchup. [5]

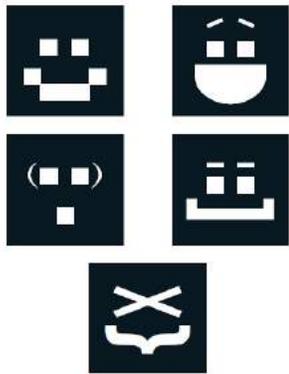
Estas herramientas fueron manejadas a través de la versión libre.

#### 2. Hardware.

- Computadora Mac Book Air
- Cámara Web integrada Isight
- Marcador, son hojas de papel con símbolos que el software interpreta y de acuerdo a un marcador específico realiza una respuesta específica (mostrar una imagen 3D, hacerle cambios de movimiento al objeto 3D que ya este creado con un marcador). [2]

Cabe aclarar que el software utilizado viene para diferentes plataformas tecnológicas, tales como Microsoft Windows.

**Figura 8.** Ejemplos de marcadores para realidad aumentada



### Resultados

La realidad aumentada es una solución novedosa que recién da sus primeros pasos en el ámbito educativo. En la Universidad Tecnológica del Usumacinta se logró explorar una pequeña parte de esta a través de la materia de Animación 3d aportando transformaciones

significativas en la forma en que los estudiantes perciben y acceden a la realidad física de un objeto 3d, entendida esta en tanto que espacios, procesos u objetos, proporcionando así experiencias de aprendizaje más ricas e inmersivas.

Gracias a la realidad aumentada los alumnos lograron vivir la experiencia de modelar objetos en 3D realizados en Google Sketchup y lograr proyectos sobre planos físicos, así como la composición de dichos objetos, recibiendo una respuesta visual inmediata sobre sus diseños e ideas, que les permite detectar anomalías o problemas que deban resolverse.

### Conclusiones

A medio plazo, esta tecnología se podría utilizar tanto en la formación presencial como a distancia, por ejemplo, en proyectos de desarrollo tecnológico que requieren la generación de ciertas habilidades. Un ejemplo de ello son los prototipos diseñados en la Universidad Abierta y a Distancia de México, mediante los cuales se puede optimizar el tiempo invertido en laboratorios presenciales.

Todo esto representa un salto cualitativo en la forma de entender los contenidos de aprendizaje, puesto que aporta nuevas formas de interacción con lo real (físico) a través de capas digitales de información que amplían, completan y transforman en cierto modo la información inicial. También a la inversa, es posible involucrar objetos físicos en un entorno virtual. Las posibilidades de aplicación asociadas al desarrollo de materiales didácticos y actividades de aprendizaje son múltiples,

directas y fáciles de imaginar en prácticamente todas las disciplinas. En buena parte, las posibilidades que esta tecnología puede brindar en la educación superior están todavía por descubrir y dependen más de lo que seamos capaces de imaginar e idear como aplicaciones pedagógicas que de las posibilidades de la tecnología en sí. [9]

Agradecimientos. El siguiente trabajo esta dedicado a mi familia, mi amada esposa Verónica, mi amado hijo Gabriel, mi madre Ángela y a mi hermano Francisco Javier, su esposa y a Javiercito.

### **Literatura Citada**

- Lorenzo, L. G. (2011). NTICS. Retrieved Febrero 14, 2012, from Realidad aumentada y su potencial en la educación.: <http://ntics.me/2012/04/14/realidad-aumentada-y-su-potencial-en-la-educacion/>
- Santiago. (2011). Maestros del Web. Retrieved Marzo 24, 2012, from ¿Qué es la realidad aumentada?: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/que-es-realidad-aumentada/>
- Wikimedia. (2012, Abril 4). Realidad aumentada. Retrieved Abril 12, 2012, from Wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad\\_aumentada](http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada)
- Wikipedia. (2012, Abril 12). Google Sketchup. Retrieved Abril 14, 2012, from Wikipedia La enciclopedia libre: [http://es.wikipedia.org/wiki/Google\\_SketchUp](http://es.wikipedia.org/wiki/Google_SketchUp)
- Tecnotic.com. (2009, Marzo 19). AR-media plug-in para Google SketchUp. Retrieved Marzo 18, 2012, from <http://www.tecnotic.com/content/ar-media-plug-para-google-sketchup>
- Mullen, T. (2012). Realidad Aumentada. Crea tus propias aplicaciones. Anaya Multimedia.
- Pérez, M. C. (2010). Aplicaciones de Realidad Aumentada como apoyo a la Educación en Niños con Hiperactividad. Retrieved Febrero 12, 2012, from <http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=conclusiones%20de%20realidad%20aumentada%20en%20la%20educaci3n&source=web&cd=12&ved=0CDQQFjABOAO&url=http%3A%2F%2Fseminario-virtual.freeiz.com%2Festado.doc&ei=Gm6MT-vxGcSZiQKH9YC-Cw&usq=AFQjCNFzd19G5PQTD9Hys7bZ4g0n2y2UHw>
- Ramírez, M. (2012, Marzo 23). Crónica Intercampus. Retrieved Mayo 22, 2012, from Usan realidad aumentada para capacitar y aprender: [http://sitios.itesm.mx/cronicaintercampus/no\\_139/academica\\_sec\\_4.html](http://sitios.itesm.mx/cronicaintercampus/no_139/academica_sec_4.html)
- Report, H. (2011, Enero 13). INFORME HORIZON 2010: EDICIÓN IBEROAMERICANA. Retrieved Marzo 22, 2012, from <http://wp.nmc.org/horizon-ib-2010/secciones/realidad-aumentada/>
- Rogo25. (2011, Abril 7). Buenas Tareas. Retrieved Febrero 14, 2012, from Investigacion Realidad Aumentada: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Investigacion-RealidadAumentada/1904431.html>

## REDES NEURONALES EN LOS NEGOCIOS: UNA REVISIÓN

<sup>1</sup>Ricardo Armando Barrera Cámara, <sup>2</sup>Victor Guillermo Castro,  
<sup>1</sup>Judith del Carmen Santiago Pérez,  
<sup>1</sup>Fernando Enrique Sanchez Martinez  
<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Carmen, <sup>2</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
rbarrera@pampano.unacar.mx, victor.guillermo.damrios@hotmail.com,  
jsantiago@pampamo.unacar.mx, fsanchez@pampano.unacar.mx

### Resumen

En este trabajo se aborda, el estado que guardan las redes neuronales en los negocios; esto con la finalidad de identificar áreas posibles de investigación, las técnicas o algoritmos empleados. Para ello se uso una técnica conocida como revisión sistemática.

**Palabras clave:** Redes Neuronales, Negocios, toma de decisiones, revisión sistemática.

### Introducción

El cerebro humano es el sistema de cálculo más complejo que conoce el hombre. La computadora y el hombre realizan bien diferentes clases de tareas; así la operación de reconocer el rostro de una persona resulta una tarea relativamente sencilla para el hombre y difícil para el ordenador, mientras que la contabilidad de una empresa es tarea costosa para un experto contable y una sencilla rutina básica para una computadora básica. La capacidad del cerebro humano de pensar, recordar y resolver problemas ha inspirado a muchos científicos intentar, procurar modelar en las computadoras el funcionamiento del cerebro humano (Diagne, 2002; Roiger & Geatz, 2003), esta tecnología es conocida como Redes Neuronales o Computación Neuronal. Los profesionales de diferentes campos como la ingeniería, filosofía, fisiología y psicología han unido sus esfuerzos debido al potencial que ofrece esta tecnología y están encontrando diferentes aplicaciones en sus respectivas.

Las características especiales de los sistemas de computación neuronal permiten que sea utilizada esta nueva técnica de cálculo en una extensa variedad de aplicaciones (Dreyfus, 2005; Schumann & Liu, 2010), estas proporcionan un acercamiento mayor al reconocimiento y percepción humana que los métodos tradicionales de cálculo. Algunas de las áreas de aplicación de las ANN son las siguientes (Murray, 1995): Análisis y Procesamiento de señales (Baldi & Hornik, 1989; Cochocki & Unbehauen, 1993), Control de Procesos (Piovosio & Owens, 1991; Stich & SSpoeerre, 2000), Robótica (Janglová, 2004; Prieto & Allen, 2009), Diagnósticos médicos (Josep Maria Sopena Sisquella & Bobillo, 2004; Miller, 1992), Reconocimiento de Imágenes (Prieto & Allen, 2009), Filtrado de ruido (Kong & Guan, 1996), Procesado del Lenguaje (Miikkulainen & Dyer, 1991), Seguridad (Shihab, 2006), Comunicaciones (Zhao, Liu, & Jiang, 2007), Negocios, entre otras.

### Métodos

Para efecto de la revisión, se utiliza una técnica denominada revisión sistemática; esta, es un medio de identificación, evaluación e interpretación de toda la investigación de que se disponga, relativa a una pregunta de investigación particular, tema o fenómeno de interés. Kitchenham propone un método para la realización de revisiones sistemáticas en el contexto de la Ingeniería del Software (Kitchenham, 2007) :

**Tabla 1.** Etapas de la Revisión sistemática.

<b>Etapa 1: Planificación de la revisión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la necesidad de la revisión</li> <li>• Desarrollo de un protocolo de la revisión</li> </ul>
<b>Etapa 2: Desarrollo de la revisión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la investigación</li> <li>• Selección de los estudios primarios</li> <li>• Evaluación de la calidad del estudio</li> <li>• Extracción y monitoreo de datos</li> <li>• Síntesis de datos</li> </ul>
<b>Etapa 3: Publicación de los resultados</b>	

Se ha diseñado una plantilla del protocolo, con la atención se servir de guía a los investigadores (Biolchini, Gomes, Cruz, & Horta Travassos, 2005) del área de ingeniería de software. En nuestro caso se busca identificar las principales áreas de trabajo, aplicaciones y técnicas o algoritmos empleados en la literatura. La ejecución se la revisión se llevo a cabo utilizando fuentes de calidad como springer, acm, ieee.

### Resultados y discusiones

Las redes neuronales artificiales tienen una multitud de aplicaciones reales el ámbito empresarial, abarcando áreas como (Bhargava, 1997; Li, 1994; Singh & Singh, 2009): contabilidad, finanzas, recursos humanos, mercadeo, etc. A continuación se describirá las principales áreas y aplicaciones identificadas a través de esta revisión:

- Contabilidad: Identificar el fraude fiscal (Zhang, Li, & Song, 2009), Aumento de la auditoria al encontrar irregularidades (Koskivaara, 2000; Koskivaara, Centre, & Science, 2004).
- Finanzas: Verificación de billetes y Firma (fronsini, Gori, & Priani, 1996; Katona, Palágyi, & Tóth, 1995), Hipotecas (Collins, Ghosh, Scofield, & Nestor Inc.; Waller & Ailer, 1998), Cambio de divisas (A. N. Refenes, M. Azema-Barac, & Karoussos, 1993; Garrido & Mojica, 2008), Predicción de necesidades públicas (Diamantopoul, M.V.Antonopoulous, & Papamichail, 2005; Jiang & Wang, 2009; Sun, Xiao, Yang, & Li, 2009; Trtica-Majnaric, Zekic-Susac, Sarlija, & Vitale), Quiebra (Ati, 2001), Aprobación de crédito de tarjeta y la detección de fraudes (Sams Maes & Tuys, 1993), Gestión de riesgos de riesgos financieros (Bansal & Kauffman, agosto 1992; Diagne, 2002; Ortiz, 2008).
- Recursos humanos: Predecir el rendimiento y el comportamiento de los empleados (Scarborough & Somers, 2006; Wu & Hou), Determinación de las

necesidades de personal (Patuelli, January 1, 2006; Roczniok, Ryguta, & Kwasniewska, 2007).

- Mercadeo: Características de los clientes y patrones de consumo (Gregory, 2004; Kar & De, 2009; Karl Kurbel, Kirti Singh, & Teuteberg, 1998), Nuevos productos (Thieme, Song, & Calantone, 2000), Pronósticos de venta (Ocampo, Giraldo, & Isaza, Diciembre 2004; Thiesing & Vornberger, 1997), Comercialización dirigida (Poh & Jasic, 1995; Tavera & México, 2000; Yao, Teng, Poh, & Tan, 1998).

A continuación se muestran un resumen con la información que se obtuvo consideran el área, aplicación técnica o algoritmo y la referencia de la fuente:

**Tabla 2.** Areas y técnicas identificadas.

Área	Aplicación	Técnica & algoritmo	Referencia
Contabilidad	Identificación de Fraudes	Iteration learning Self-Generating Neural Network	(Zhang et al., 2009)
	Auditoría de cuentas	Prediction Model Multi-layer feed-forward network Backpropagation Ganna	(Koskivaara, 2000; Koskivaara et al., 2004)
Finanzas	Verificación y reconocimiento de Billetes	Fourier Power spectra Backpropagation	(fronsini et al., 1996)
	Verificación y reconocimiento de Firmas	Backpropagation	(Katona et al., 1995)
	Pagos de Hipotecas	Classification techniques	(Waller & Ailer, 1998)
	Juicios Hipotecarios	Classification techniques	(Collins et al.)
	Cambio de divisas	Backpropagation	(A. N. Refenes et al., 1993; Garrido & Mojica, 2008)
	Detección de necesidades publicas	Multi-Layer Perceptron	(Diamantopoul et al., 2005; Jiang & Wang, 2009; Sun et al., 2009; Trtica-Majnaric et al.)
	Predicción quiebra	Multi-Layer Perceptron (MLP), Radial Basis Function (RBF) and CANFIS (Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System	(Ati, 2001)
Aprobación de crédito de tarjeta y la detección de fraudes	Multi-Layer Perceptron (MLP) Radial Basis Function (RBF) Co-Active Neuro-Fuzzy Inference System	(Sams Maes & Tuys, 1993)	
Recursos humanos	Gestión de riesgos de riesgos financieros Rendimiento y el comportamiento de los empleados.	Backpropagation	(Bansal & Kauffman, agosto 1992; Diagne, 2002; Ortiz, 2008) (Scarborough & Somers, 2006; Wu & Hou)

Mercadeo	Determinación de las necesidades personal	Shift-Share Analysis Back-propagation	(Patuelli, January 1, 2006; Rocznio et al., 2007)
	Características de los clientes y patrones de consumo		(Gregory, 2004; Kar & De, 2009; Karl Kurbel et al., 1998)
	Nuevos productos Pronósticos de venta	Backpropagation Back-propagation	(Thieme et al., 2000) (Ocampo et al., Diciembre 2004; Thiesing & Vornberger, 1997)
	Comercialización		(Poh & Jasic, 1995; Tavera & México, 2000; Yao et al., 1998)

## Conclusiones

Las redes neuronales artificiales son modelos computacionales que tratan de replicar, de manera simplificada, el complejo funcionamiento del cerebro humano. Se identificaron técnicas como backpropagation, ganna, técnicas de clasificación, serie de tiempo, perceptron multicapa, shift-share Análisis, técnicas de lógica difusa, y softcomputing. Como trabajo futuro a esta revisión, se debe diseñar una revisión sistemática mas especifica, eligiendo un área, que nos permita identificar nuevos rumbos en cuanto a la investigación de las redes neuronales en los negocios.

## Literatura Citada.

- A. N. Refenes, M. Azema-Barac, & Karoussos, L. C. a. S. A. (1993). Currency Exchange Rate Prediction and Neuronal Network Design Strategies. *Neural Computing & Applications*, 1(1), 46-58.
- Ati, A. F. (2001). Bankruptcy Prediction for Credit Risk Using Neural Networks. *IEEE Transactions on Neural Networks* 12(4), 929-935.
- Baldi, P., & Hornik, K. (1989). Neural networks and principal component analysis: Learning from examples without local minima. *Neural Networks*, 2(1), 53-58.
- Bansal, A., & Kauffman, R. (agosto 1992). Financial Risk and Financial Risk Management Technology (Rmt): Issues and Advantages.
- Bhargava, N. (1997). Application of Artificial Neural Networks in Business Applications. *crossroad magazine*.
- Biolchini, J., Gomes, M. P., Cruz, N., & Horta Travassos, G. (2005). *Systematic Review in Software Engineering*. Rio de Janeiro.
- Cochocki, A., & Unbehauen, R. (1993). *Neural Networks for Optimization and Signal Processing*: John Wiley & Sons, Inc.
- Collins, E., Ghosh, S., Scofield, C., & Nestor Inc., P. An application of a multiple neural network learning system to emulation of mortgage underwriting judgements, *IEEE International Conference on Neural Networks*. San Diego, CA
- Diagne, M. (2002). *Financial Risk Management and Portfolio Optimization Using Artificial Neural Networks and Extreme Value Theory*. University of Kaiserslautern.

- Diamantopoul, M. J., M.V.Antonopoulous, & Papamichail, D. M. (2005). The use of a Neuronal Networks Technique for thr Prediction of water Quality Parameters of Axios River in Northern Greece. *Europea Water*, 11(12), 55-62.
- Dreyfus, G. (2005). Neural Networks: An Overview. In *Neural Networks* (pp. 1-83): Springer Berlin Heidelberg.
- fronsini, A., Gori, M., & Priani, P. (1996). A neural network-based model for paper currency recognition and verification. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 7(Nov 6), 1482 - 1490.
- Garrido, L. A. Z., & Mojica, H. F. D. (2008). Predicción del Tipo de Cambio Perso-Dólar Utilizando Redes Neuronales Artificiales (RNA). *Pensamiento & Gestión*, 024, Julio.
- Gregory, A. L. (2004). *Prediction of commuter choice behavior using neuronal networks*. University of South Florida, Florida.
- Janglová, D. (2004). Neural Networks in Mobile Robot Motion. *Internacional Journal of Advanced Robotic System*, 1(1), 15-22.
- Jiang, L., & Wang, J. (2009). Energy Demand Forecast in China Based on Wavelet Neural Network, *Proceedings of the 2009 Second International Workshop on Computer Science and Engineering - Volume 02*: IEEE Computer Society.
- Josep Maria Sopena Sisquella, & Bobillo, E. R. (2004). Redes neuronales y métodos estadísticos clásicos en el diagnóstico médico: la importancia de las variables irrelevantes. *Medicina Clinica*, 122(9), 336-338.
- Kar, A. K., & De, S. K. (2009). Using Neural Networks for Pattern Association for the Online Purchase of Products. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 9(27).
- Karl Kurbel, Kirti Singh, & Teuteberg, F. (1998, 1-3 Octubre). *Search and Classification of Interesting Business Applications in The World Wide Web Using A Neural Network Approach*. Paper presented at the Proceedings of the 1998 IACIS Conference, Cancun, Mexico.
- Katona, E., Palágyi, K., & Tóth, N. (1995). *Signature verification using neural nets*. Paper presented at the Proceedings of the Scandinavian Conference on Image Analysis.
- Kitchenham. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Durham, UK: University of Durham
- Kong, H., & Guan, L. (1996). A neural network adaptive filter for the removal of impulse noise in digital images. *Neural Netw.*, 9(3), 373-378.
- Koskivaara, E. (2000). *Different Pre-Processing Models for Financial Accounts when Using Neural Networks for Auditing* Paper presented at the European Conference on Information Systems 2000.
- Koskivaara, E., Centre, T., & Science, C. (2004). Artificial Neural Networks in Auditing: State of the Art. *The ICAI Journal of Audit Practice*, 1, 12--33.
- Li, E. Y. (1994). Artificial neural networks and their business applications. *Inf. Manage.*, 27(5), 303-313.
- Miikkulainen, R., & Dyer, M. G. (1991). Natural Language Processing with Modular Neural Networks and Distributed Lexicon (Vol. 15, pp. 343-399).
- Miller, A. S. (1992). Review of neural network applications in medical imaging and signal processing. In Springer (Ed.), *Medical and Biological Engineering and Computing*.

- Murray, A. F. (1995). *Applications of neural networks*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Ocampo, E. M. T., Giraldo, D. A. M., & Isaza, H. S. (Diciembre 2004). Pronostico de ventas usando Redes Neuronales. *Scientia et Technica*, X(26).
- Ortiz, L. E. M. (2008). *Modelo para Estructurar portafolios de inversiones en acciones en colombia mediante redes neuronales*. Universidad Tecnologica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Patuelli, R. (January 1, 2006). New Neural Network Methods for Forecasting Regional Employment: An Analysis of German Labour Markets. *Spatial Economic Analysis*, 1(1).
- Piovosio, M. J., & Owens, A. J. (1991). Neural network process control, *Proceedings of the conference on Analysis of neural network applications*. Fairfax, Virginia, United States: ACM.
- Poh, H. L., & Jasic, T. (1995). Forecasting and analysis of marketing data using neural networks: a case of advertising and promotion impact, *Proceedings of the 11th Conference on Artificial Intelligence for Applications*: IEEE Computer Society.
- Prieto, M., & Allen, A. (2009). A hybrid system for embedded machine vision using FPGAs and neural networks. *Machine Vision and Applications*, 20(6), 379-394.
- Roczniok, R., Ryguta, I., & Kwasniewska, A. (2007). The use of Kohonen's Neuronal Networks in the Recruitment Process for Sport Swimming. *Journal of Human Kinetics*, 17, 75-88.
- Roiger, R. J., & Geatz, M. W. (2003). Neural Networks. In P. Education (Ed.), *Data mining a Tutorial-Based Primer* (pp. 246-247).
- Sams Maes, & Tuys, K. (1993). *Credit Card Fraud Detection Using Bayesian and Neural Networks* American Association Neurological Surgeons
- Scarborough, D., & Somers, M. J. (2006). *Neural networks in organizational research: applying pattern recognition to the analysis of organizational behavior*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Schumann, J., & Liu, Y. (2010). Applications of Neural Networks in High Assurance Systems. In J. Schumann & Y. Liu (Eds.), *Studies in Computational Intelligence* (Vol. 268): Springer Verlag.
- Shihab, k. (2006). Backpropagation Neural Network for Computer Network Security. *Journal of Computer Science*, 2(9), 710-715.
- Singh, Y., & Singh, A. (2009). Neuronal Networks in Data Mining. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 5(1), 37-42.
- Stich, T. J., & SSpoeerre, J. K. (2000). The Application of Artificial Neural Networks to Monitoring and Control of an Inductio Hardening Process. *Journal of Industrial Technology*, 16(1).
- Sun, L., Xiao, H., Yang, D., & Li, S. (2009). Forecasting Fish Stock Recruitment by Using Neural Network, *Proceedings of the 2009 WRI Global Congress on Intelligent Systems - Volume 04*: IEEE Computer Society.
- Tavera, H., & México, G. (2000). Redes Neuronales en la Investigación de Mercados. In A. M. d. a. d. i. d. m. y. o. publica. (Ed.), *Datos, Diagnósticos, Tendencias. Boletín de la Asociación Mexicana de agencias de investigación de mercados y opinión publica* (Vol. 24, pp. 13 -15): Asociación Mexicana de agencias de investigación de mercardoy opinion publica.

- Thieme, R. J., Song, M., & Calantone, R. J. (2000). Artificial Neural Network Decision Support Systems for New Product Development Project Selection. *Journal of Marketing Research*, 37(4), 499-507
- Thiesing, F. M., & Vornberger, O. (1997). Forecasting Sales Using Neural Networks *Computational Intelligence: Theory and Applications Proceedings of Fifth Fuzzy Days International Conference* (pp. 321--328): Springer-Verlag.
- Trtica-Majnaric, L., Zekic-Susac, M., Sarlija, N., & Vitale, B. Prediction of influenza vaccination outcome by neural networks and logistic regression. *J. of Biomedical Informatics*, 43(5), 774-781.
- Waller, B., & Ailer, M. (1998). Predicting Prepayment of Residential Mortgages: A Neural Network *Information and Management Sciences*, 9(4), 37-44.
- Wu, Y.-J., & Hou, J.-L. An employee performance estimation model for the logistics industry. *Decis. Support Syst.*, 48(4), 568-581.
- Yao, J., Teng, N., Poh, H.-I., & Tan, C. a. L. (1998). Forecasting and analysis of marketing data using neural networks. *Journal of Information Science and Engineering*, 14, 843--862.
- Zhang, K., Li, A., & Song, B. (2009). Fraud Detection in Tax Declaration Using Ensemble ISGNN, *Proceedings of the 2009 WRI World Congress on Computer Science and Information Engineering - Volume 04*: IEEE Computer Society.
- Zhao, W., Liu, D., & Jiang, Y. (2007). Application of Neural Networks in Wireless Sensor Network Routing Algorithm, *Proceedings of the 2007 International Conference on Computational Intelligence and Security Workshops*: IEEE Computer Society.

## **REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADO AL DESARROLLO DE SISTEMAS WEB, CASO: PORTAL DEL SPIUJAT.**

Vidal Turrubiates, L B<sup>1</sup>., Colorado Canto, W<sup>1</sup>., Ravanales Escalante. C<sup>1</sup>., Rodríguez Rodríguez, E<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
laura.vidal@ujat.mx, wilbert.colorado@ujat.mx, lic\_elias\_rodriguez@hotmail.com

### **Resumen**

La metodología de reingeniería de procesos comprende seis fases las cuales son: Identificación de los procesos, jerarquización de nuevos procesos, desarrollo de visión de procesos mejorados, reingeniería de procesos, preparación y prueba, procesos posteriores de mejora continua. Para llevar a cabo el análisis de la situación que prevalecía antes de dar solución a la problemática se utilizaron herramientas aptas para este trabajo, como lo es la diagramación UML, este tipo de diagramación permite realizar un análisis muy completo de las situaciones que se desean comprender. De la misma manera se utilizó diagramas de procesos de negocios para hacer un análisis de estos mismos, esto se llevó a cabo por ser necesario para cumplir correctamente con la metodología de reingeniería de procesos. La metodología de espiral comprende cinco pasos diferentes y estos son: comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue, estos pasos son desarrollados en el capítulo III y IV. Dentro de la metodología de espiral en la fase de construcción es donde se utilizan diferentes tipos de tecnologías para el desarrollo del sistema Web. Las tecnologías utilizadas son: lenguajes de programación orientado a objetos como lo es Action Script 3.0, lenguajes para la construcción de scripts para envíos de correo electrónico y consulta a bases de datos como PHP, durante el desarrollo de este sistema Web también se utiliza HTML para lograr la correcta visualización del sistema Web en diferentes tipos de navegadores.

**Palabras clave:** Reingeniería, Procesos, sistema Web, métricas, SPIUJAT.

## Introducción

El Sindicato se inició con 900 profesores universitarios a principios de 1980 y al correr de los años ha ido incrementando. Por lo anterior, las peticiones de trámites o servicios demandados crecen paulatinamente. Desde su fundación, los trabajadores han realizado los trámites de manera manual, y fue en el 2003 cuando se desarrolló la primera página Web, la cual no ha sido actualizada desde esa fecha. La página que se implementó en ese año hasta el momento de la investigación (2012) solo fungía como un sitio informativo en el cual los profesores se podían enterar de las noticias provenientes del sindicato, además de usarse para publicar los requisitos de diferentes servicios y trámites que se tenían que realizar de forma presencial en las oficinas del Sindicato de profesores e investigadores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (SPIUJAT).

Planteamiento del problema:

La necesidad que presentaba en el momento de la investigación el Sindicato de Profesores e Investigadores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (SPIUJAT) radicaba en cómo facilitar los trámites a los 1,800 agremiados, ya que existen divisiones académicas ubicadas en los municipios: Tenosique, Comalcalco y Cunduacán, esto implicaba el desplazamiento de los agremiados a la ciudad de Villahermosa los cuales invertían de 1 a 4 horas para llegar a las oficinas del SPIUJAT y poder realizar sus trámites. La página Web que existía ([www.spiujat.org.mx](http://www.spiujat.org.mx)) sólo funcionaba para proporcionar información a los profesores, pero no estaba habilitada para que por medio de ella se pudieran solicitar trámites o enviar correos electrónicos.

Dentro de los procesos rediseñados fueron: Solicitud de inscripción a la caja de ahorro, solicitud de préstamo, solicitud de becas, solicitud de lentes y apoyos para inscripción a cursos que imparte el sindicato, procesos que se realizaban de forma manual y por esta razón provocaban demora, pérdida de tiempo e información en algunos casos.

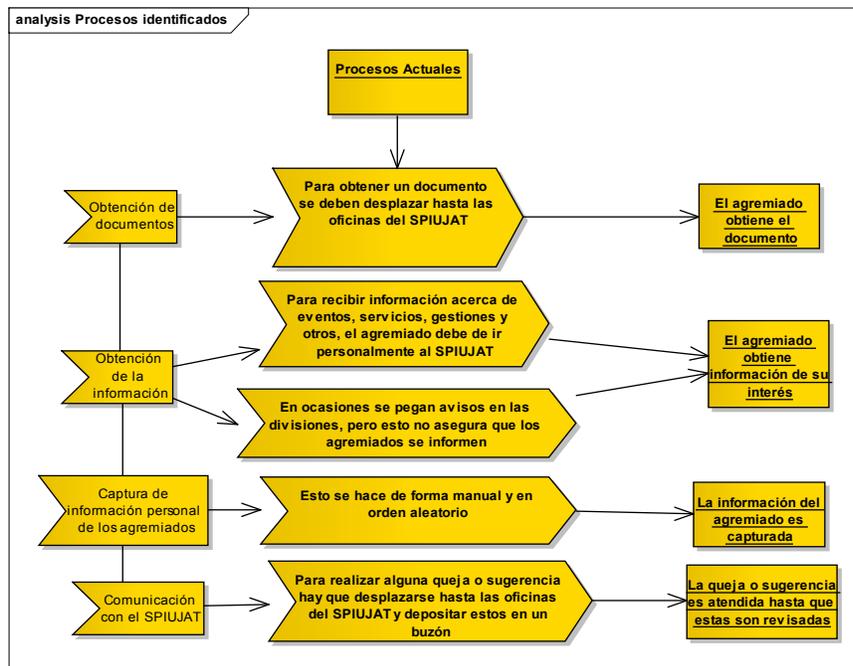
Justificación: Fue fundamental encontrar la manera de poder prevenir la lentitud al realizar trámites de los agremiados, para que no repercutiera en sus actividades y generase más tiempo para poder realizar cada una de las actividades destinadas. De igual importancia es mantener un sistema con información actualizada. Dicha investigación llevó a aplicar la reingeniería de procesos al desarrollo de un sistema Web que facilitara a los agremiados solicitar sus trámites en línea; de esta manera podrán solicitarlos desde la comodidad de la institución donde laboran o desde su casa, para que no afecte en sus actividades laborales, al igual podrán estar informados y acceder a la información que le proporcione el sistema.

Objetivo:

Aplicar la reingeniería para el desarrollo de un Sistema Web que optimice los procesos administrativos que ofrecen las distintas secretarías que integran el Comité Ejecutivo del SPIUJAT, fortaleciendo a través de la automatización, el control y la mejora continua de los nuevos procesos en beneficio de los agremiados y el comité.

## Materiales y métodos

Las metodologías utilizadas para el desarrollo de esta investigación fueron las siguientes: La investigación se basó en un enfoque cuantitativo; ya que permitió examinar los datos de manera científica, o de manera más eficientemente en forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas de campo de la estadística. Como instrumento para la recolección de datos se utilizó la encuesta, esta misma se les aplico a los profesores, ya que ellos son los usuarios potenciales del sistema Web. El universo de estudio, es de tipo finito, con un total de 1800 agremiados, para lo cual, se realizó un estudio poblacional para determinar el tamaño de la muestra. Con la aplicación del cuestionario se determinaron cuáles eran los procesos con mayor prioridad a incluir en el sistema, Ver figura 1:



**Figura No. 1** Procesos encontrados.

El tipo de programación que se utilizó para el desarrollo del sistema Web es programación orientada a objetos (POO) debido a que el lenguaje de programación que se selecciono es Action script 3.0. La Reingeniería de Procesos, Business Process Reengineering, (BPR) por sus siglas en inglés, puede considerarse como una de las herramientas de gestión. De hecho, se trata de una de las más recientes. Aparece a finales de la década de los ochenta. (Hamer & Champy, 1995). Esta metodología se utilizó para establecer los procesos que se efectuaban, cuáles eran los procesos con mayor interés al cambio y conocer los procesos que se agilizarían.

Las características principales de la reingeniería es que esta busca:

- Reducción del Tiempo
- Reducción de Costos
- Aumento en la Calidad

La metodología de reingeniería de procesos cuenta con los pasos siguientes: Identificación de los procesos, jerarquización de nuevos procesos, desarrollo de visión de procesos mejorados, reingeniería de procesos, preparación y prueba, procesos posteriores de mejora continua.

Para el desarrollo del sistema se utilizó el modelo UML ya que permitió modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema de software orientado a objetos. Para el desarrollo del software se utilizó la metodología del modelo espiral citado por el autor Roger S. Pressman en su libro Ingeniería de software 6ta edición. Esta metodología comprende cinco regiones de tareas diferentes, las cuales son: Comunicación, Planeación, Modelado, Construcción y Despliegue.

### Resultados

El resultado que se obtuvo con la investigación fue el correcto desarrollo e implementación del sistema web del SPIUJAT para el control de gestiones y servicios para los agremiados a este, para corroborar que el software se desarrolló conforme a lo propuesto a lo largo de la investigación el producto se sometió a las pruebas de la norma ISO 9126 específicamente a las pruebas de Usabilidad y Fiabilidad devolviendo estas pruebas resultados. Los resultados de la prueba de fiabilidad fueron los siguientes, ver tabla 1:

**Tabla 1** Resultados de la prueba de fiabilidad.

Prueba de fiabilidad		
Características	Resultados	Descripción
Madurez	Aceptable	Este software con respecto a sus funcionalidades es correctamente aceptable, las pruebas realizadas demostraron no haber errores entre los funcionamientos de los componentes del software.
Tolerancia a fallas	Aceptable	El software es tolerante a fallos como indisponibilidad del host, falta de internet y problemas de compatibilidad entre navegadores.
Capacidad de recuperación	Aceptable	Al evaluar las fallas a las cuales podría enfrentarse el software se evaluó también esta característica, demostrando así que tiene una facilidad de recuperación del 90% tardando unos 30 segundos en recuperarse de un error grave.
Cumplimiento de fiabilidad	Aceptable	Se evaluó la capacidad de recuperación al momento de sufrir algún fallo, la disponibilidad. Dado lo anterior se cumplió satisfactoriamente la fiabilidad.

La implementación de este sistema web trajo consigo mejora de tiempos y optimización de procesos que se realizaban anteriormente de forma manual en el sindicato. Para muestra de ellos se proporciona la siguiente tabla, ver Tabla 2:

**Tabla 2.** Comparación de procesos

<b>Procesos anteriores a la reingeniería de procesos.</b>	<b>Procesos posteriores a la reingeniería de procesos.</b>
<p><b>1. Obtención de documentos.</b> El agremiado debe de desplazarse hasta las oficinas del SPIUJAT para obtener un documento.</p>	<p><b>1. Obtención de documentos.</b> El agremiado visita el sitio Web y descarga los documentos que necesite.</p>
<p><b>2. Obtención de la información.</b>  Para obtener información acerca de eventos, servicios, gestiones u otros el agremiado debe ir personalmente al SPIUJAT.</p>	<p><b>2. Obtención de la información.</b>  Visita el sitio Web, navega en él y obtiene la información que necesite.</p>
<p><b>3. Captura de información personal de los agremiados.</b> Se hace de forma manual y en orden aleatorio debido a que se hace en el orden que alguien solicita algún servicio.</p>	<p><b>3. Captura de información personal de los agremiados.</b>  El agremiado visita el sitio Web, navega en el e ingresa al módulo de registro e ingresa y guarda sus datos.</p>
<p><b>4. Comunicación con el SPIUJAT.</b>  Desplazamiento hasta las oficinas del SPIUJAT para realizar una queja hacia algunas de las secretarías.</p>	<p><b>4. Comunicación con el SPIUJAT</b>  Visita el sitio Web, navega en él e ingresa al módulo de contacto en donde puede realizar quejas, sugerencias y solicitudes de servicios.</p>

Para alojar el sitio Web en el host se necesitó adquirir un dominio propio, el cual se compró a la empresa BlueHost. Para realizar el alojamiento en el dominio [www.spiujat.mx](http://www.spiujat.mx) se hizo uso de herramientas adecuadas para esta tarea, estas herramientas fueron: Filezilla 3.5.0, el servicio de hosting y el dominio.

**Discusiones:**

Las aportaciones derivadas de esta investigación y desarrollo de software se ven reflejadas en los resultados obtenidos al final de la implementación del mismo, estos resultados determinan las siguientes:

- Reducción de tiempos: Al realizar una solicitud de forma electrónica se proporciona respuesta al mismo en un lapso de tiempo de no mayor a 4 horas.
- Mejora de procesos: Esta investigación y desarrollo de software permite a los agremiados por medio del sistema Web que se obtuvo descarguen los documentos de forma electrónica que sean necesarios para el trámite, solicitud de servicios o gestión que ellos deseen comenzar, sin necesidad de transportarse hasta las oficinas del sindicato para pedir un formato.

- Seguridad de datos: Los agremiados pueden proporcionar información personal en el sitio Web mediante un formulario el cual es guardado en una base de datos para posteriormente ser usada por el sindicato en beneficio de ellos mismos.
- Satisfacción de los agremiados: Con los nuevos procesos y el sitio Web funcionando de forma correcta, los agremiados muestran un grado de satisfacción aceptable, este grado se toma de las pruebas realizadas.  
Por otro lado se pueden mencionar que los trabajos a futuro son:  
Permitir el envío de mensajes texto a dispositivos móviles de los agremiados desde el sitio Web, crear un módulo de videoconferencias, un módulo de chat en este sitio Web y un módulo de comentarios.

**Literatura citada:**

- A. Senn James. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. McGraw-Hill. 2a Edición 1992
- Bernd Bruegge & Allen H.Dutoit, Ingeniería de software orientada a objetos, Pearson education, 2002.
- Erick J. Braude. Ingeniería de software, una perspectiva orientada a objetos, Alfaomega, 2003.
- Hammer, M., & Champy, J. Más allá de la Reingeniería. México: CECSA. 1995
- Haim Kilov. Business Models a Guide for Business and IT, Prentice Hall, 2002.
- IAN Sommerville. Ingeniería de software 6ª edición, Addison Wesley
- Roger S. Pressman. Ingeniería del software un enfoque práctico (6ta edición).Mc Graw Hill. 2002
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. El lenguaje unificado de modelado manual de referencia. Madrid: Pearson Educación, 2000.
- Piattini, M., García F & Caballeros, I. Calidad de Sistemas Información Primera Edición Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. México, 2007
- Sampieri, H., Fernández Collado, R. C., & Pilar Baptista, L. Metodología de la investigación (Cuarta Edición ed.). México, D.F.: McGraw-Hill, 2006.
- Talwar, R. Business Reengineerin. USA, 1993
- Welling.L & Thomson, L. Php and Mysql Web development.Sams publishing. Indiana, USA, 2011.

## RENDIMIENTO DE UNA RED INALÁMBRICA DE SENSORES EMPLEANDO DISTINTOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD

Hernández-Nolasco, J A, Pancardo-García, P, Wister-Ovando, M A , Acosta-Escalante, F D.  
División Académica de Informática y Sistemas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### Resumen

Los estudios del rendimiento de redes inalámbricas de sensores de manera común presentan escenarios en donde la ubicación de los nodos sensores en el área de medición es uniformemente distribuida. Sin embargo, considerando escenarios o situaciones reales es natural pensar que dichos nodos al ser desplegados, no siempre presentarán estarán uniformemente distribuidos, pues su ubicación dependerá de la geografía del lugar, del evento o situación y de la aplicación para el cual se emplearán los nodos sensores. Las distribuciones adicionales a la uniforme que presentamos en este son la Gaussiana, Chi cuadrada y Gamma. El objetivo es, mediante la aplicación de métricas de rendimiento para redes espontáneas conocer el rendimiento del sistema ante variados modelos de distribución de probabilidad (MDP) para la ubicación de los nodos. Para la construcción y simulación de los escenarios se seleccionaron herramientas software de libre acceso y con plena aceptación por parte de la comunidad científica.

**Palabras clave:** redes, sensores, comunicaciones, distribuciones, probabilidad

### Introducción

Las redes inalámbricas de sensores (RIS) están formadas por un grupo de sensores con ciertas capacidades sensitivas y de comunicación inalámbrica los cuales permiten formar redes Ad Hoc que se caracterizan por no tener infraestructura física preestablecida ni administración central. Esta clase de redes se distinguen por su facilidad de despliegue y por ser auto-configurables [1].

Dadas las potencialidades de las redes inalámbricas de sensores, estas son de especial interés para la investigación de nuevos y mejores sistemas de comunicación, y por esta razón, analizar el rendimiento (tasa de entrega de paquetes, consumo energético, etc.) que presentan ante diversos escenarios de implementación, es uno de los aspectos más estudiados de estas redes. En este sentido, uno de los factores que más impactan el rendimiento se encuentra determinado por la ubicación o distribución geográfica de los nodos sensores en el área que abarca la red. La distribución de probabilidad de una variable aleatoria es una función que asigna a cada suceso definido sobre la variable aleatoria la probabilidad de que dicho suceso ocurra [2]. En este sentido nuestra variable aleatoria es un punto en el área donde estarán ubicados los sensores, y el dominio de la variable corresponde a toda el área de análisis.

De esta manera, es común que los estudios de rendimiento de RIS se enfoquen en MDP uniformes para la posición de los nodos en el escenario, esto es, que los nodos sensores se encuentran dispersos de tal forma que todos los nodos tienen la misma probabilidad de ocupar un espacio en el área geográfica [3]. De esta

forma, las arquitecturas de las redes ya no son necesariamente las convencionales en donde se tiene un nodo repositorio (quien recibe las mediciones hechas por todos los nodos sensores) al centro y los nodos que realizan las mediciones se encuentran ubicados de manera uniforme. En situaciones reales los nodos pueden tener una ubicación condicionada por la geografía del lugar donde se requieren implementar, por ejemplo después de un evento de inundación, los sensores se colocarían en zonas libres de agua, si fuese un islote donde estarían la mayoría de sensores y casi ninguno fuera de esa zona, y el islote presentara cierta simetría circular, el MDP apropiado para simular un escenario como este sería el Gaussiano, solo por mencionar un ejemplo.

Por tanto, considerando que los nodos pueden presentar distintas ubicaciones físicas aleatorias, si se requiere de un estudio del rendimiento de la RIS para diferentes situaciones, el uso de distribuciones de probabilidad para emular distintos escenarios permitirá obtener resultados con mayor precisión. Por esta razón, surge el interés por analizar el rendimiento de las RIS ante diversas posiciones o ubicaciones de los nodos haciendo uso de diferentes MDP.

### **Objetivos y metas**

Analizar el rendimiento de una red inalámbrica de sensores en escenarios donde la ubicación de los nodos está determinada por diferentes funciones de distribución de probabilidad, empleando para ello software de simulación. Los valores del rendimiento serán determinados por los resultados obtenidos a partir de las métricas aplicadas conforme a lo establecido por el IETF (*Internet Engineering Task Force*) para redes espontáneas [4].

### **Materiales y métodos**

Para analizar el rendimiento de una red inalámbrica de sensores empleando modelos de distribución matemática es importante elegir y disponer de un potente simulador, en este caso el simulador escogido ha sido Network Simulator en su versión 2.34 (NS-2), la selección fue hecha por su potencial y amplio uso de NS-2 en este tipo de redes orientadas a eventos. El uso de este simulador está ampliamente extendido en ambientes académicos debido a que es de código abierto y que hay suficiente documentación sobre éste en Internet. Así mismo permite simular gran variedad de protocolos tanto *unicast* como *multicast* y sobre todo muchos protocolos propios de las redes espontáneas.

NS-2 está encapsulado dentro del lenguaje Tcl (*Tool Command Language*) [1]. El motor del simulador está implementado en C++ y está configurado y controlado mediante la interfaz Tcl. El simulador se invoca vía el intérprete de comandos del Ns, que es una extensión del Shell otcl.

El sistema operativo empleado fue Ubuntu 10.10, una versión de Linux basada en Debian GNU Linux que proporciona un sistema operativo actualizado y estable para el usuario, con un fuerte enfoque en la facilidad de uso y de instalación del sistema [4]. El archivo de trazas es el resultado fundamental que obtenemos de cada simulación como resultado de la ejecución de los scripts donde se configuran los escenarios de la simulación se deben programar en el lenguaje OTcl. El archivo de trazas contiene gran cantidad de datos que nos permiten

calcular la eficiencia, adaptabilidad, tiempos de transmisión, número de ruta, etc. de cada simulación. A partir de los parámetros proporcionados y los cálculos aplicados debemos extraer todas las conclusiones de este proyecto.

Por otra parte se hace uso de AWK que es un lenguaje de programación diseñado para procesar datos basados en texto, ya sean archivos o flujos de datos. Este lenguaje es ideal para trabajar con archivos de trazas que contienen información estructurada en campos, ya que sus características permiten descomponer líneas de entradas en campos y comparar estos campos con patrones que se especifiquen [1].

Después de haber analizado los archivos traza con el awk se grafican los resultados obtenidos, para apreciar de manera simple los resultados de la simulación. Por último, también se hace uso del software Gnuplot para graficación de los resultados. Gnuplot es un programa muy flexible para generar gráficas de funciones y datos. Este programa es compatible con los sistemas operativos más populares (Linux, UNIX, Windows, Mac OS). Esta herramienta es útil para graficar en segunda y tercera dimensión, por lo cual es parte de los requerimientos de software en el estudio del protocolo de encaminamiento, para así lograr la visualización gráfica de los resultados obtenidos de las diversas evaluaciones de las métricas.

Para la representación de escenarios de una RIS se tomó como referencia los trabajos previos descritos en [3], puesto que en la representación de la red se determina el número de nodos, la velocidad, el tipo de protocolo, el tráfico, número de colas, entre otras características. En cuanto al diseño de la red representado en la simulación son nodos sin movilidad. Los parámetros utilizados en las simulaciones para analizar el rendimiento de una red inalámbrica de sensores empleando modelos de distribución de probabilidad uniforme, Gaussiana, Chi cuadrada y Gamma, se tomó en cuenta los siguientes parámetros:

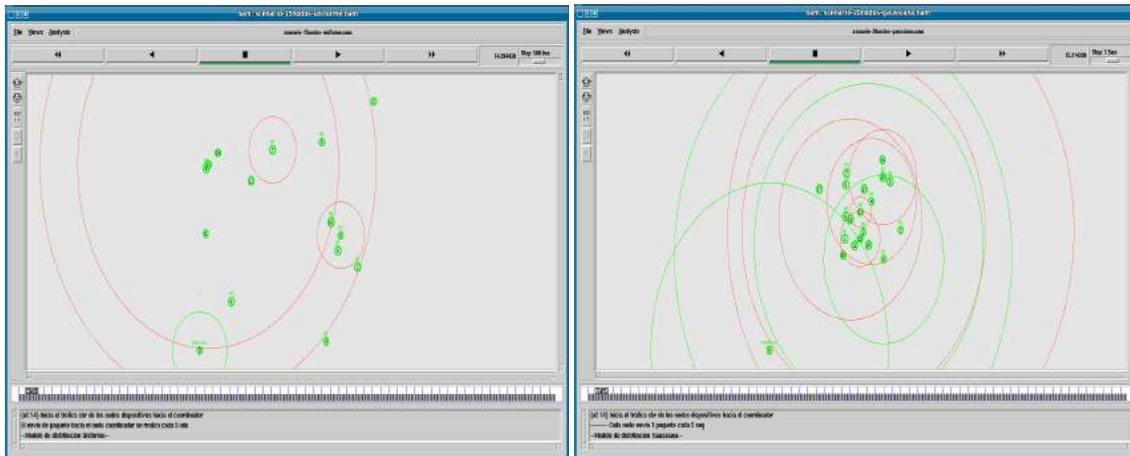
Al realizar la simulación de una red es necesario crear un archivo que define una serie de parámetros y elementos, estos archivos deben contener los datos necesarios (archivo .tcl) para efectuar la simulación deseada. Por lo tanto para la elaboración correcta de las simulaciones se ha seguido el siguiente método:

- (1) Definir las variables globales,
- (2) Definir los archivos de trazas (NS-2 Y NAM),
- (3) Configuración de los nodos,
- (4) Definir la posición inicial y generar los movimientos de los nodos (si existen),
- (5) Crear y asociar los agentes de tráfico,
- (6) Planificar los sucesos,
- (7) Definir el proceso final de la simulación y
- (8) Inicio de la simulación.

Una vez llevada a cabo la ejecución del script .tcl con la herramienta Ns-2, queda demostrado el comportamiento de los nodos de ambos escenarios generándose dos archivos: un archivo donde se guardan todos los eventos que se producen todo el tiempo en la simulación y el otro que sirve para la representación gráfica del escenario mediante la herramienta NAM.

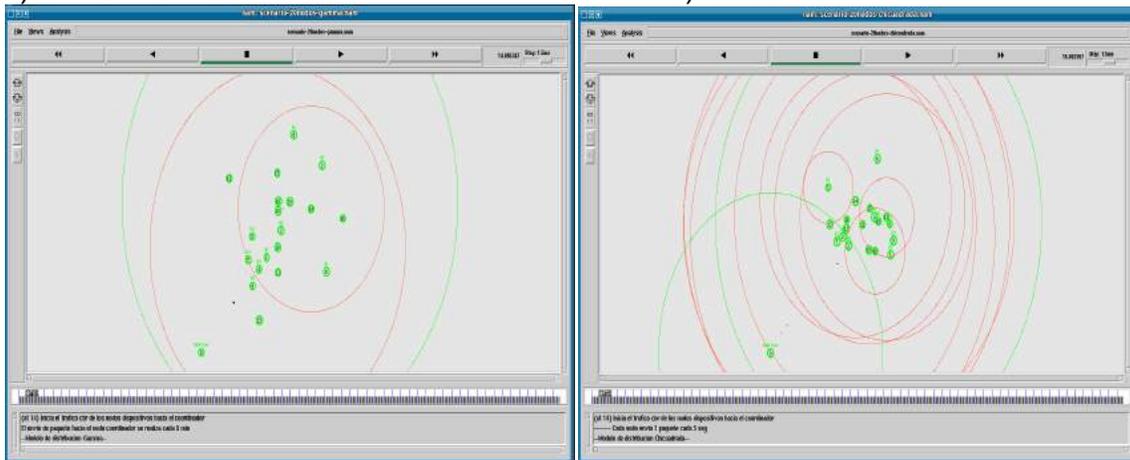
## Resultados

Las métricas evaluadas fueron throughput (capacidad), consumo de energía, retardo extremo a extremo, número de saltos promedio, carga de encaminamiento normalizada, sobrecarga de paquetes de control y tasa de entrega de paquetes. Dichas métricas fueron aplicadas para escenarios desde 10 hasta 80 nodos, y empleado las distribuciones Uniforme, Gaussiana, Chi cuadrada y Gamma. A continuación presentamos las gráficas con los resultados obtenidos:



a) Uniforme

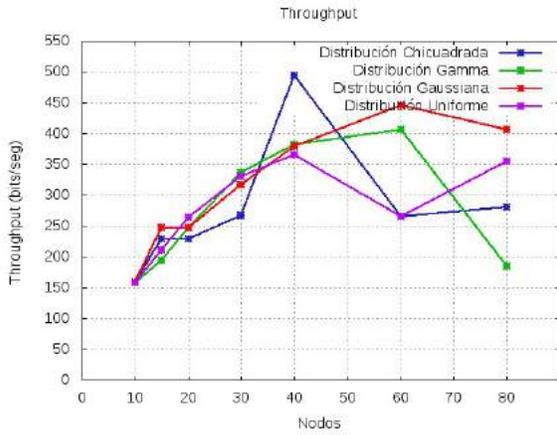
b) Gaussiana



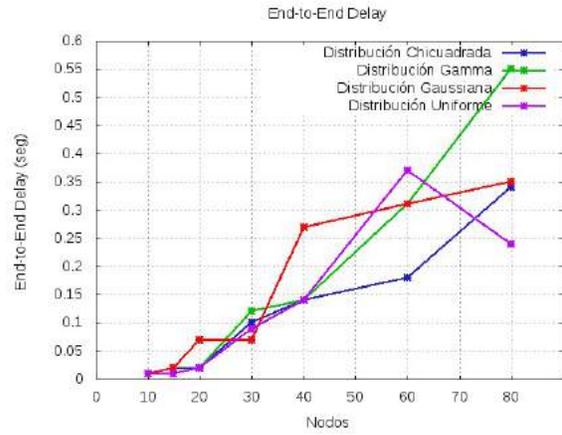
b) Gamma

c) Chi cuadrada

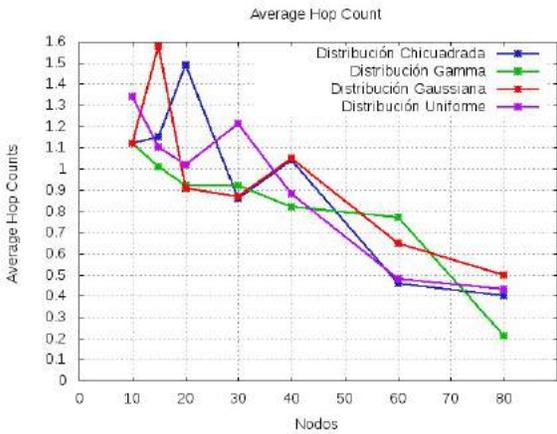
Figura 1: Posición en el escenario de 20 nodos generados de acuerdo a distribuciones de probabilidad: a) Uniforme, b) Gaussiana, c) Gamma y d) Chi cuadrada.



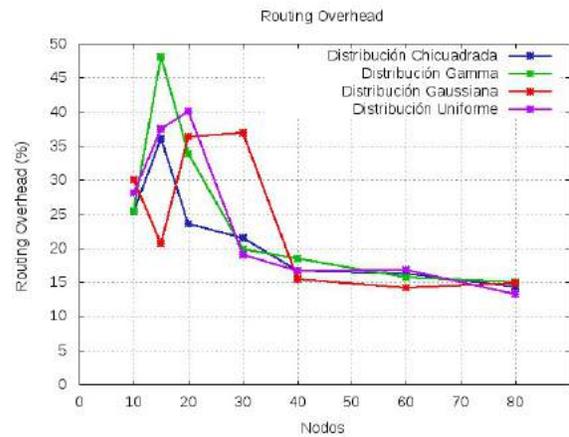
a) Bytes entregados



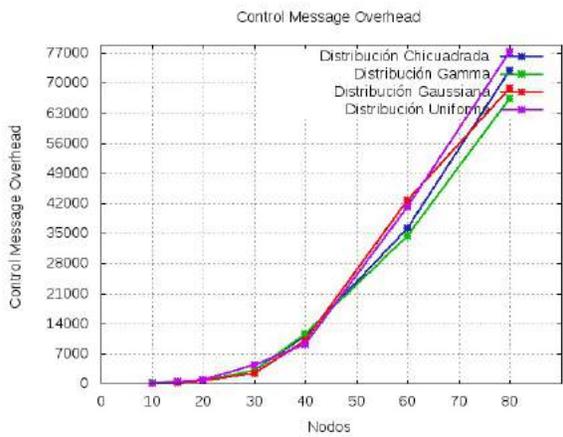
b) Retardo extremo extremo



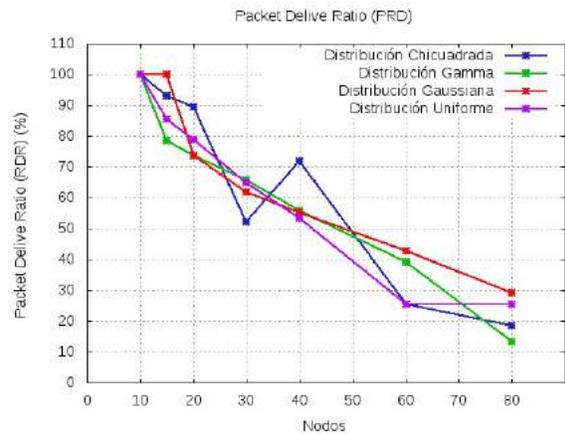
c) Promedio de saltos



d) Carga de encaminamiento



e) Sobrecarga de paquetes de control



f) Tasa de entrega de paquetes

Figura 2: Métricas de rendimiento de la red inalámbrica de sensores. a) Bytes entregados, b) retardo extremo-extremo, c) promedio de saltos, d) carga de encaminamiento, e) sobrecarga de paquetes de control y f) tasa de entrega de paquetes.

En la Figura 1 se muestran las posiciones de los nodos en el área de estudio que es una región de 100 metros de largo por 100 metros de ancho, para el caso de 20 nodos, en a) las posiciones fueron generados por una distribución de probabilidad uniforme, en b) con distribución Gaussiana, en c) con distribución Chi cuadrada y en d) con distribución Gamma. Para los escenarios con 10, 30, 40, 50, 60, 70 y 80 nodos se generaron sus posiciones correspondientes a las cuatro distribuciones de probabilidad para cada uno de los números de nodos.

En la Figura 2 presentamos las métricas de rendimiento de la red de sensores en a) los bytes entregados, en b) el retardo extremo-extremo, en c) el promedio de saltos, en d) la carga de encaminamiento, en e) la sobrecarga de paquetes de control y en f) la tasa de entrega de paquetes. Estas métricas son las más representativas del rendimiento de una red inalámbrica de sensores [4].

### **Discusión**

El objetivo de este trabajo no es demostrar si un MDP es mejor que otro, si no destacar que el rendimiento de la RIS presenta variaciones de un modelo a otro, es decir, para la emulación de escenarios apegados a situaciones reales se deberá emplear el MDP que más se ajuste a las posiciones o ubicaciones que correspondan al escenario de estudio, para un mayor número de escenarios. No es correcto llevar estudios de situaciones reales empleando únicamente la distribución uniforme, ya que no todos los casos se ajustan a este modelo de probabilidad. Aún para los MDP existen número enorme de situaciones que no es posible presentar, pues para cada modelo se le puede asignar diferentes medias, varianzas o algún otro parámetro probabilístico, lo que arrojaría un número infinito de posibilidades. Pero los algoritmos permiten asignar todos estos posibles valores, y queda como trabajos futuros estudios más amplios para MDP específicos.

### **Conclusiones**

En este trabajo presentamos el rendimiento de una red de sensores empleando 20, 30, 40, 50, 60, 70 y 80 nodos sensores, se muestran seis de las métricas más importantes del análisis de las RIS: Bytes entregados, retardo extremo-extremo, promedio de saltos, carga de encaminamiento, sobrecarga de paquetes de control y tasa de entrega de paquetes. Se comprobó que las RIS presentan diferentes rendimientos de acuerdo a la ubicación de los nodos, generando estas ubicaciones mediante el uso de cuatro diferentes modelos de distribución de probabilidad, que permite contar con una mayor gama de escenarios que se puedan emplear para simular un mayor número de situaciones reales, obteniendo resultados más precisos y exactos.

## Referencias

- [1] Holge Karl, Willing Andrea (2005), Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley.
- [2] León García, Alberto (1993), Probability and Random Processes for Electrical Engineering, 2nd Edition, Addison-Wesley.
- [3] Sierra Martínez, V (2010), Análisis del impacto de la movilidad en redes inalámbricas de sensores. Tesis de Licenciatura en Sistemas Computacionales, DAIS-UJAT, México.
- [4] Chalmeta, J., Estudio y análisis de prestaciones de redes móviles ad hoc mediante simulaciones NS-2 para validar modelos analíticos.

# ANÁLISIS MULTIRESOLUCION EN SEÑALES DE ELECTROENCEFALOGRAMA CON APLICACIONES AL MAPEO CEREBRAL. VALIDACION: EVENTO VASCULAR CEREBRAL

M.C. Luna-Guevara. G., Dr. Herrera-Sánchez. D.  
Departamento de Psiquiatría y Salud Mental, Facultad de Medicina, Universidad Nacional  
Autónoma de México. [gerlg@unam.mx](mailto:gerlg@unam.mx)

## Resumen

Los trabajos de reducción de ruido en un electroencefalograma (EEG) son muy específicos, en los cuales se trata de eliminar artefactos visibles en la señal, por ejemplo la perturbación generada por el movimiento de los ojos que puede influir en la toma de la señal en zonas adyacentes. Al paciente se le tomo un estudio de EEG en condiciones ambulatorias. Aplicando la técnica del análisis Multiresolución se separa y descompone el comportamiento general y el detalle de la señal y para luego reconstruir un estimado de la señal original. Posteriormente usando algoritmos de gráficación en 2D se obtuvo una imagen del mapeo cerebral. Se desarrolló una aplicación en Java y el Matlab con el toolbox de wavelet cuyo uso fue exclusivamente para corroborar resultados

**Palabras clave:** Electroencefalografía, Mapeo Cerebral, Análisis Multiresolución, Wavelets.

## Introducción

En todo proceso de adquisición de señales biológicas, las mediciones tomadas poseen cierto grado de distorsión debido a varios factores; ruido térmico, interferencia electromagnética o movimientos del paciente (Senthil et al., 2008). Los Wavelets son de gran utilidad en el área de procesamiento digital de señales. Una señal digital puede ser representada como la sumatoria de wavelets los cuales son fundamentalmente idénticos excepto por un factor de traslación y dilatación. De ahí que una señal puede ser representada de forma completa por los coeficientes wavelets. Estos coeficientes proporcionan información de gran importancia en el dominio del tiempo y la frecuencia el cual puede ser utilizado para el análisis de una señal. Una función wavelet, conocida como wavelet “madre”, genera una familia de wavelets que son trasladados y dilatados que son versiones del wavelet madre (Grasps 1995). Debido a la naturaleza no estacionaria de las señales de EEG y electrocardiogramas, los wavelet han tenido gran éxito. Específicamente la transformada wavelet ha sido utilizada en EKG con el objeto de poder diagnosticar desórdenes cardiovasculares y en señales de EEG para el diagnóstico de desórdenes neurofisiológicos, en reducción de ruido donde se trata de eliminar artefactos visibles como la perturbación generada por el movimiento de ojos (Jansen2001), (Prasad & Rao 2008).

Ahora bien para realizar esta tarea se requiere establecer un umbral sobre los coeficientes wavelet para “eliminar” el ruido que está asociado con los coeficientes

de menor valor, y al realizar una reconstrucción sólo obtendremos una aproximación de la señal original; la idea es que una versión más clara de la señal original resulte cuando sólo las componentes más significativas son retenidas.

Sea modelo siguiente, donde  $f$  la señal original con ruido y  $\hat{f}$  la señal estimada, se desea que el error medio cuadrado resulte en un valor lo más pequeño posible.

$$R(\hat{f}; f) = E|\hat{f} - f|^2/N$$

Lo anterior no lleva a establecer la siguiente pregunta, ¿cómo mejorar la señal de electroencefalograma para ser más precisos en el diagnóstico ya sea a través del estudio de EEG y el mapeo cerebral?

Con los objetivos siguientes; 1) Minimizar el ruido en un EEG, 2) Generar el mapeo cerebral con mayor precisión.

### Metodología

Se planteó una investigación de tipo explicativa, correlacional y cuantitativa, para la reducción del ruido en el electroencefalograma donde los datos se obtuvieron en el laboratorio con un sistema digital de electroencefalografía de 34 canales, con un tiempo de registro 30 minutos, la colocación de electrodos de acuerdo al sistema 10-20 internacional usando 21 electrodos, se usó una resolución de 16 bits muestreados a 200 Hz. Los pacientes se presentan en condiciones ambulatorias. Nuestras variables de estudio son el EEG en el tiempo y la frecuencia.

#### *Análisis Multiresolución con wavelets*

El modelo empleado para encontrar un aproximación a los valores de  $x[n]$  de  $y[n]$  es

$$y[n] = x[n] + \eta[n] \quad n=1, \dots, N$$

Donde  $x$  es la señal sin perturbaciones,  $\eta$  es un proceso aleatorio blanco Gaussiano con media  $\mu=0$ ,  $N$  es la longitud de la señal. La TDW tiene propiedades en sus funciones bases que hacen posible obtener una buena aproximación de señales que contienen ruido aditivo. Si las funciones base de TDW son ortonormales, entonces la transformada del ruido blanco Gaussiano  $\eta[n]$  corresponde a otro de igual estructura, blanca Gaussiana  $\epsilon[n]$ , de la misma amplitud de  $\eta[n]$  por lo que

$$W\{y[n]\} = W\{x[n]\} + W\{\eta[n]\}$$

resolviendo para  $x[n]$

$$W\{x[n]\} = W\{y[n]\} - W\{\eta[n]\}$$

En general, el valor de  $\epsilon$  no se conoce, así que la componente del ruido se le asigna un valor  $\lambda$ , tal que

$$X[n] = W^{-1}\{W\{y[n]\} - \lambda\}$$

La eliminación del ruido mediante la técnica de reducción de ruido, consiste en eliminar la contribución correspondiente al valor estimado  $\lambda$ , de cada uno de los coeficientes wavelet en  $W\{y[n]\}$ .

Una opción consiste en emplear el procedimiento de limitación por nivel motivada por lo siguiente:

- La propiedad de no correlación de la TDW genera una señal poco densa, la mayoría de los coeficientes libres de ruido son cero o cercanos a cero.
- El ruido está distribuido de igual forma en todos los coeficientes.
- Se supone que la potencia del ruido es mucho menor que la de la señal útil.

El valor del umbral corresponde a un compromiso entre la cercanía del ajuste y el suavizado: un valor pequeño da como resultado una señal de salida con forma cercana a la entrada, por ello, la remoción de ruido es insuficiente. Por el contrario un valor de umbral muy alto produce una señal de salida con muchos coeficientes iguales a cero, esto es demasiada distorsión y pérdida de información (Prasad & Rao 2008)

#### Criterios de umbral.

Las propuestas para el valor de umbral (Donoho & Johnstone 1992), (Sapatinas et al., 1995) son los siguientes:

*Umbral fijo:* Los coeficientes wavelets más pequeños están dominados por el ruido, mientras que los coeficientes con valores absolutos grandes poseen más información de la señal que el ruido. Por esto el valor absoluto de los coeficientes más pequeños que están por debajo del umbral fijo  $T$ , se sustituyen por cero.

Aunque esta función de umbralización es buena para reproducir señales con discontinuidades o cambios abruptos, también produce artefactos en la señal reconstruida debido a la discontinuidad presente en el valor de umbral  $\lambda$ .

*Umbral flexible:* en este caso, se reducen todos los coeficientes hacia el origen, del siguiente modo.

El problema de esta función es que la señal reconstruida presentara una diferencia menor en amplitud a la señal original. Con el umbral duro produce discontinuidad en  $d[i] = T$  lo cual no ocurre con el umbral suave.

#### *Valor del umbral.*

Para determinar el valor del umbral existen diferentes estimadores estadísticos de los cuales mencionamos algunos, el utilizado en este trabajo es el umbral universal

*Universal:* El valor depende de la cantidad de muestras de la señal. El método propuesto por (Donoho & Johnstone 1992). En el cual se propone que el nivel de ruido de los datos de entrada se calcula como  $n$  la media absoluta de los coeficientes wavelet en el primer nivel de descomposición dividida por 0.6745,

$$\sigma = \frac{\sum_k |d[j-1, k]|}{n/0.6745}$$

$$T = \sigma \sqrt{2 \log(N)}$$

*Estimador de riesgo no sesgado de Stein (SURE),* donde el valor del umbral se encuentra minimizando una función de riesgo.

*El SUE Heurístico:* para el cual se selecciona el menor valor de los umbrales estimados por los dos métodos anteriores

*Minimax:* Se basa en la regla de Minimax, definida para una serie de datos.

#### Escalamiento.

El valor del umbral se puede ponderar de acuerdo con los valores de los coeficientes por escala, de esta forma el umbral puede ser dependiente del nivel de ruido encontrado por nivel. Tres formas en las cuales se puede ponderar el valor del umbral son los siguientes:

*Global (one):* A todos los coeficientes de todos los niveles se les aplica el valor del umbral sin ponderar.

*Ponderación primer nivel:* Se calcula el nivel de ruido de los coeficientes de detalle

del primer nivel de descomposición a partir de un estimador de la varianza y por ende un valor estimado del umbral.

*Ponderación por nivel:* En este caso el valor de umbral se pondrá por escala a partir de la estimación del nivel del ruido en la escala.

En la figura 1 se indica el esquema para la reducción de ruido.



**Figura 1.** Esquema de reducción de ruido

#### Caracterización.

La caracterización se realiza calculando la transformada wavelet con 3 niveles de descomposición ( $l=3$ ), a cada muestra transformada en el espacio wavelet, se le calculan los siguientes parámetros o medidas por nivel de descomposición:  $L$  es la media normalizada,  $E$  es la energía y  $m$  es el máximo absoluto de los coeficientes de la escala  $l$ .

#### Resultados

El primer análisis se realizó con una señal correspondiente a un EEG con ruido, como se observa en la figura 2 (a) y 2 (b), compuesta de 1024 muestras lo que nos permite realizar hasta diez descomposiciones. La función wavelet madre a utilizar será la Daubechies 2 y Daubechies 4 y la descomposición se realizará hasta el quinto nivel. La secuencia de trabajo es la siguiente:

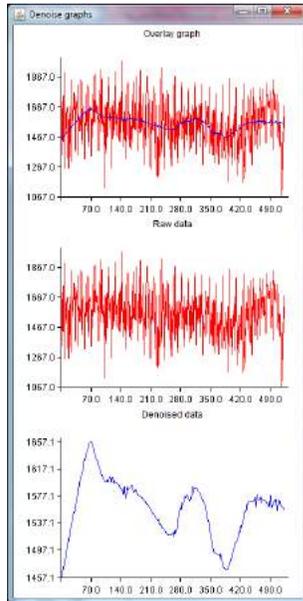
1. Cálculo del nivel de ruido:  $\sigma = 0.93$
  2. Cálculo del umbral:  $T = 3.47$
  3. Descomposición de la señal hasta el quinto nivel
  4. Aplicación de umbral suave sobre los coeficientes wavelet obtenidos en cada nivel de descomposición
  5. Reconstrucción de la señal con los nuevos coeficientes wavelet.
  6. Obtención del error cuadrático medio:  $E = 3.5\%$
  7. Obtención del porcentaje de energía retenido:  $PER = |s_1|/|s| = 93.8\%$
- Donde  $s_1$  corresponde a la señal reconstruida y  $s$  a la señal original.

#### Discusión

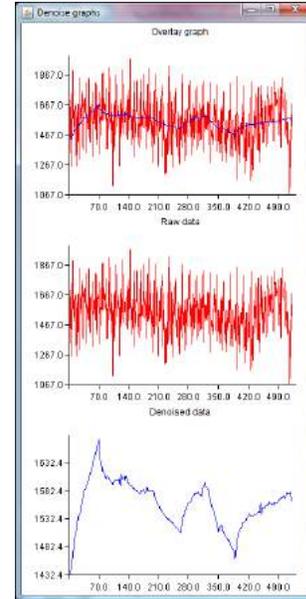
Como se indica en la figura 2 (a) y 2 (b), se muestra la señal contaminada con ruido y la señal con una considerable mejoría. Esta mejoría se aprecia en general en todos los electrodos en el mapeo cerebral, específicamente para el caso en la

posición de F7, F3 y Fp1 con una mayor definición y precisión. En la zona media de T3, C3, CZ, C4 y T4, figura 2 (c) y 2 (d). El objetivo planteado de minimizar el ruido se cumplió, con las perspectivas de aplicarlo a una base de datos con diversas sintomatologías y afinar herramientas de diagnóstico con mayor precisión y exactitud para posteriormente desarrollar un sistema de diagnóstico automático.

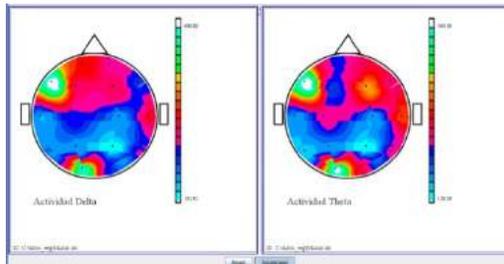
**Resultados Figuras.**



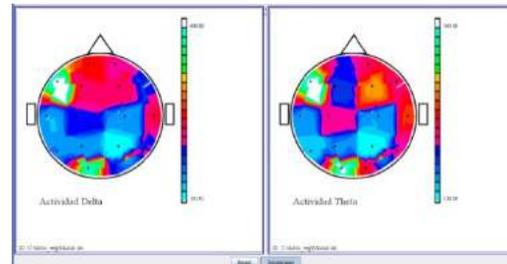
a)



b)



c)



d)

**Figura 2.** (a) Wavelet Daubechies 4, (b) Wavelet Daubechies 2, (c) Señal descontaminada Daubechies 4 y (d) Señal descontaminada Daubechies 2

**Literatura citada**

Donoho, D., & Johnstone, I. (1992). Ideal spatial adaptation by wavelet shrinkage. *Biometrika*, 425-455.

Grasps, A., An Introduction to Wavelets, IEEE Computer Society, Vol. 2, No 2, 1995.

Jansen, M. (2001). *Lecture notes in Statistics: Noise reduction by wavelet thresholding*. Springer Verlag.

- Krishnaveni, V., Jayaraman, S., Aravind, S., Hariharasudhan, V., & Ramadoss, K. (2006). Automatic Identification and Removal of Ocular Artifacts from EEG using Wavelet Transform. *Measurement Science Review*, 45-57.
- Senthil, P., Arumuganathan, R., Sivakumar, K., & Vimal, C. (2008). A Wavelet based Statistical Method for De-Noising of Ocular Artifacts in EEG Signals. *JCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 87-92.
- Prasad, V., Siddaiah, P., & Rao, P. (2008). Denoising of Biological Signals Using Different Wavelet Based Methods and Their Comparison. *Asian Journal of Information Technology*, 146-149.
- Messer, S. R., Agzarian, J., & Abbott, D. (2001). Optimal wavelet denoising for phonocardiograms. *Microelectronics journal*, 931-941.
- Sapatinas, T., Powell, K. J., Bailey, T. C., Krzanowski, W. W., Application of Wavelets to the pre - processing of Underwater Sounds, Departamento de Estadística Matemática e Investigación Operacional, Universidad de Exeter, *Estadística y Computación* (5), 1995; pp. 265 – 273.

## SERVOCONTROLADORA REPROGRAMABLE USB HID

Fajardo R. Marcos<sup>1</sup>, Osorio A. Carlos Alberto<sup>1</sup>, Herrera A. Francisco<sup>2</sup>, Benítez B. Mariano<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Centro de Investigación Universidad San Carlos, Departamento de control, Ecatepec, México, México, <sup>2</sup> ENSM, Departamento de Matemáticas, Azcapotzalco, D.F., México.  
[marktrony2k@gmail.com](mailto:marktrony2k@gmail.com)

### Resumen.

Los sistemas mecatrónicos requieren de interfaces de control que logren precisión, paralelismo y portabilidad tanto en software como en hardware, por lo que el presente proyecto surge como una solución a esta demanda al permitir gobernar en tiempo real hasta 30 servomotores paralelamente que puedan servir en articulaciones de manipuladores industriales de distinta configuración, así mismo para robots móviles el sistema se encuentra diseñado para reprogramar su propia memoria Flash con rutinas configurables desde el software host de control mediante la tecnología USB Human Interface Device que no requiere drivers de instalación y al ser desconectado de la PC trabajar en modo autónomo para aplicaciones, por último se explican tres aplicaciones en donde se ha comprobado el sistema.

**Palabras clave:** Robótica, Microcontroladores, PID, PWM, Real Plug and Play.

### Introducción

Para poder lograr que un robot humanoide de la categoría RoboONE logre tirar una patada, camine y se equilibre además de sensores de retroalimentación, se requiere de un sistema controlador de servomotores que permita la manipulación de estos simultánea y coordinadamente mediante una tarjeta dedicada para un control digital directo, humanoides como Kondo KHR-2, Robonova y otros requieren un promedio 24 servos para hacer uso de las variables de posición independientes que les permitan coordinar movimientos complejos, así pues logrando la combinación en espacio y tiempo de las posibles configuraciones de las articulaciones del robot pueden moverse, por lo que el número de articulaciones del robot será el número de grados de libertad. Tarjetas comerciales estándar como Phidget Advanced servo 81 no permiten la variación del Duty Cycle [1], por ejemplo los servomotores de la marca Futaba varían entre 0.3 a 2.3 milisegundos y la Hitec de 0.5 a 2.5 milisegundos. La conversión PWM a posiciones del servomotor se logra mediante el envío de un pulso entre 0.7 y 2.3 milisegundos aproximadamente para cada extremo respectivamente, cualquier otro punto geométrico se obtiene entre los 1.6 comprendidos que forman el espectro de operación, por lo que 1.5 milisegundos posiciona el centro. La tecnología USB ha venido a revolucionar y unificar en sistemas de cómputo la comunicación serial, al grado que ya se encuentra en proceso los sistemas de carga por entradas de este tipo. Una de las definiciones de clase soportadas por la tecnología USB es la denominada Human Interface Device, la cual identifica al dispositivo conectado en el sistema como un hardware de interacción I/O con un usuario humano, su mayor ventaja es el simplificado

proceso de instalación respecto a la unificación de protocolos y drivers mediante un paquete de autodescripción y la tecnología de autoasociación dinámica de comunicación bidireccional mediante un solo driver.

El protocolo HID se encuentra formado por el software de control denominado host y el hardware con su respectivo firmware HID que funge de interfaz con un humano. Todo esto permite el auténtico concepto de "Plug and Play" [2], es decir la nulificación del uso de drivers de instalación y el uso de un simple archivo ejecutable que es la aplicación host del mismo, además de la autonumeración e identificación en el sistema operativo por lectura del dispositivo de una combinación de único Vendor ID y Product ID. El microcontrolador PIC 24FJ64GA004 cuenta con puertos específicos para lograr una comunicación USB, arquitectura de 16 bits, 35 pines I/O, 5 timers de 5x16 bits, frecuencia de trabajo de 8 MHz a 32 KHz y una memoria reprogramable tipo Flash [3], misma que puede ser utilizada para el almacenamiento de programas o rutinas a realizar, por lo que el programa solo se encarga de acceder al banco de memoria correspondiente para recuperar su contenido.

## 2 El sistema de servocontrol reprogramable

Actualmente existen en el mercado tarjetas controladoras de servomotores, pero no se cuenta con una que permita una instalación fácil e intuitiva del operador, el cual muchas veces no es un ingeniero. Desde su hardware la tarjeta presenta un diseño compacto, no requiere alimentación externa al usar el voltaje de la computadora a través del USB y trabaja a una frecuencia de operación de 48Mhz, lo cual permite contar con los parámetros de un USB 2.0 a nivel arquitectura. La tecnología USB FULL speed, en particular de este microcontrolador soporta Low-Speed (1.5 Mb/s) and Full-Speed (12 Mb/s) USB Funcionando como Host y Full-Speed USB como dispositivo USB 3.0.

La característica más importante del sistema servocontrolador radica en que esta cuenta con un software de control que no requiere de instalación, previniendo las políticas de algunas industrias de mantener la integridad del sistema operativo, además de no necesitar de drivers al ser un HID.

El software permite manejar en tiempo real desde una computadora los 30 servomotores mediante el arrastre intuitivo de los sliders, posteriormente se puede grabar una rutina para manipular un sistema mecatrónico mediante el almacenamiento en una pila de datos de cada posición a grabar. Una vez grabado, el sistema puede ser desconectado de la computadora y alimentado independientemente por un voltaje externo, lo cual permite una independencia y autonomía, misma que puede ser implementada en sistemas mecatrónicos móviles o que al ser rutinarios como máquinas secuenciales industriales. La reprogramación de la memoria Flash mediante el software host en la computadora permitirá entonces realizar al operador una calibración, prueba e implementación sin PC en un sistema mecatrónico como un manipulador ó robot móvil, y si así se requiere, reprogramaciones continuas, con un límite de 10,000 veces debido a las restricciones de una memoria Flash.

## 3 Firmware

El kernel del sistema yace en el control embebido del microcontrolador, para lograr la comunicación I/O se establecieron las variables de flujo de datos. Respecto a los servomotores se diseñaron las variables ServoPWM encargada de almacenar el ancho de pulso modulado, el cual permite numerar a los servos a utilizar por timer. Se estableció que el Polling del sistema trabajara a 1 milisegundo, lo que lo hace ser de tipo USB 2.0, aunque la clase HID lo reduce a 10 milisegundos, por lo que el sistema se encuentra listo para trabajar a una mayor velocidad si los protocolos de velocidad en los descriptores USB fueran actualizados por el sistema operativo en un futuro. Cuando un dispositivo USB es conectado a cualquier puerto de una PC, este es enumerado mediante un USB raíz, si el sistema lo ha reconocido y la GUI de control indica que el nuevo hardware ha sido conectado correctamente. Las rutinas trabajan mediante la variable Estado, la cual en estado cero, carga los valores de control como número de movimiento a realizar y la posición inicial de memoria de trabajo a la cual puede realizar un bucle infinito, en caso uno, ejecuta el número de movimientos guardados.

#### 4 El software GUI de control host

Como se describió en las características de un USB HID, estos se encuentran formados por un dispositivo de hardware y un software interfaz de control y comunicación para IBM PC en Visual C# .NET, como se muestra en la figura 1. Una de los valores agregados a esta GUI además de su autodetección como mediante el llamado de las APIS con `system.timers.time` para mayor exactitud en la rutina. Para asegurar la estructura de las tarjetas USB-HID, se asigna en cada una de ellas un número de serie único. La autodetección USB del dispositivo de interfaz humana viene dada mediante un timer. El software indica conectado o desconectado mediante el uso del Hypertreading del sistema operativo.

La aplicación permite la modificación del timming de los servos para una calibración, así pues se podrá dar una exactitud y control según el modelo. Los scrollbars permiten una exactitud mediante la aplicación de la interpolación de Lagrange que permite calcular el equivalente proporcional del valor del pulso PWM a cada servomotor usando. Para aplicaciones en donde se diseñan dispositivos mecatrónicos con distintos tipos de servomotores como los robots móviles de tipo ápodo o hexápodos, la GUI permite el desplazamiento conjunto y proporcional entre los sliders mediante el anclamiento de uno, además de la modificación del timming, todo esto en tiempo real.

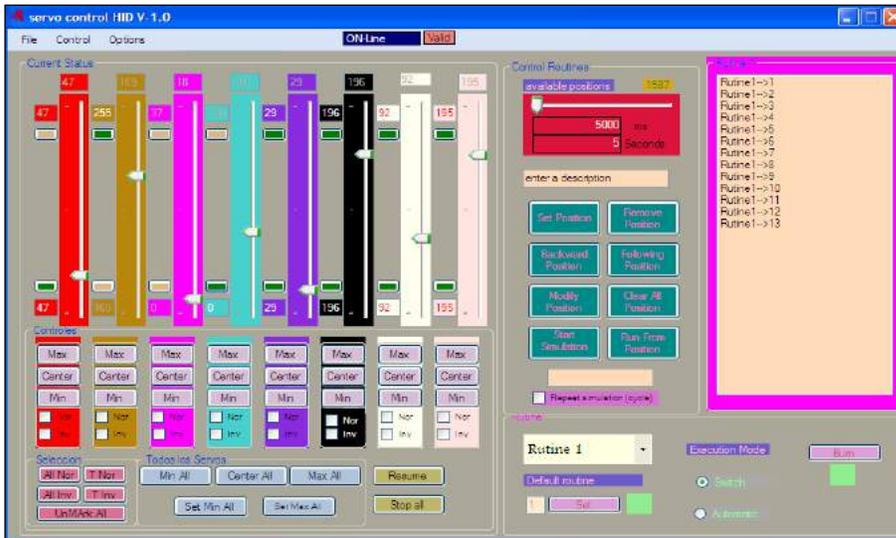


Fig. 1. Software interfaz de control para la tarjeta controladora de servomotores.

### 5 La tarjeta de servocontrol USB-HID.

La tarjeta diseñada se muestra en la figura 2, y está basado en un microcontrolador Microchip modelo PIC 24FJ64GA004 para 30 servomotores, debido a que este cuenta con 5 timers, uno para cada canal de 8 servomotores, sobrándole un timer de control, pero puede ser implementado como en los experimentos descritos en el artículo con microcontroladores menos robustos como el 18F4550, al ser portable el firmware. Se utilizan los pines de comunicación USB específicos de los PICS V+ y V-. La alimentación es proporcionada por el mismo cable USB, pero para aplicaciones de potencia se puede alimentar un voltaje externo que reconocerá automáticamente la tarjeta al contar con un circuito de conmutación formado por el integrado NDS352P SMD, el cual es un Mosfet de canal-P con una max drain de + - 0.85 A, sin necesidad de tener que jumper o switchear el dispositivo al convertirse en modo autónomo, además esto es leído por uno de los pines del microcontrolador para detectar el cambio. Cada salida PWM cuenta con una resistencia de 220 Ohms para estabilizar la carga y la entrada de comunicación es USB de tipo B.

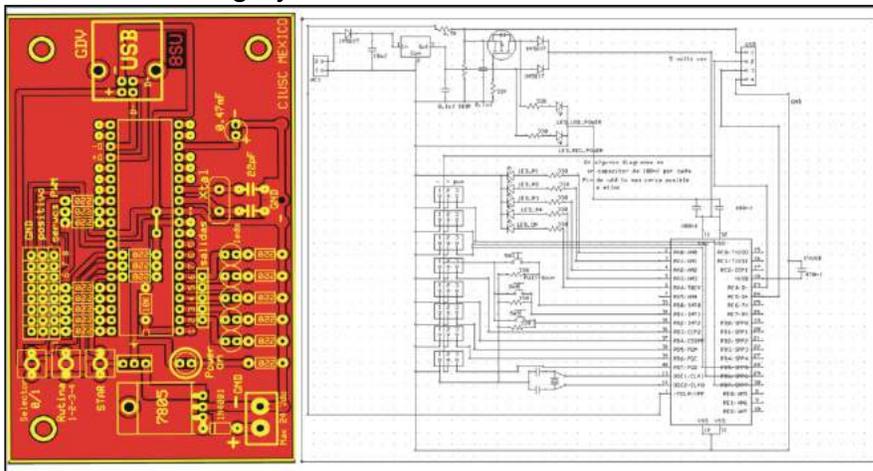


Fig. 2. PCB y diagrama esquemático de la tarjeta USB dispositivo de interfaz humana basada en

microcontrolador PIC 18F4550 para 8 canales y PIC 24FJ64GA004 para 30 servomotores.

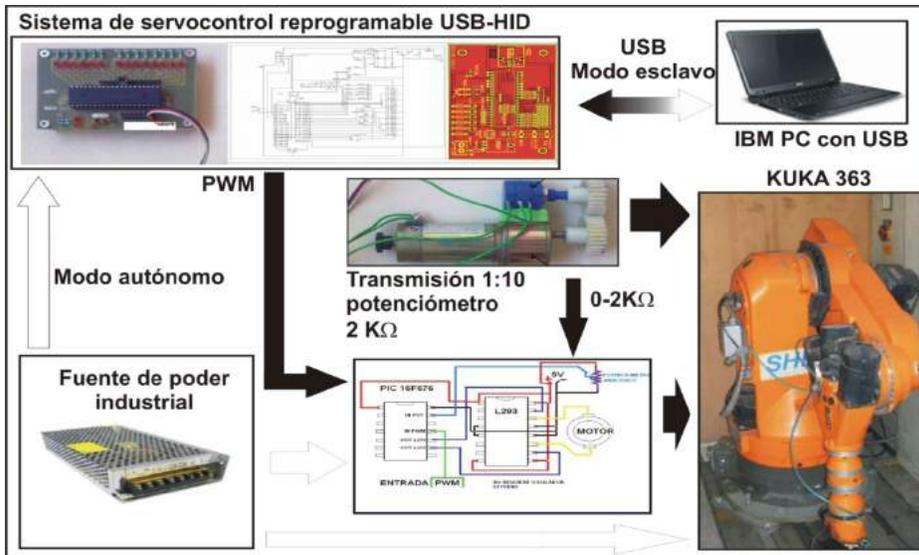
#### 4 Experimentación.

Para comprobar el correcto funcionamiento del sistema de servocontrol reprogramable para articulaciones de manipuladores y robots móviles USB-HID, se realizaron tres experimentos. El primero consistió en un manipulador de 25 grados de libertad construido con PVC y servomotores Hitec HS-311 estándar, donde se comprobó el correcto funcionamiento en paralelo de 25 servomotores utilizando su máxima capacidad de almacenaje de memoria de 1600 posiciones durante un fin de semana de 48 horas correctamente en modo autónomo, el manipulador se muestra en la figura 3. El segundo experimento consistió en la implementación en la empresa Bio-Raid de México por un miembro del equipo de investigación. En el área de medios de cultivo se requería del suministro de una sustancia en una oblea permeable con área de 1cm de diámetro, por lo que se construyó una bomba peristáltica y un prototipo que permite ajustar y reprogramar la velocidad de goteo al



Fig. 3. Brazo robot con 25 servomotores Hitec y prototipo peristáltico para el suministro de una sustancia con 2 grados de libertad y servomotores.

conectarse a la computadora para dosificar de 0 a 0.5 microlitros, como se describe en la figura 4. El tercer caso práctico requirió de una tarjeta de control externa debido a que se trabajó con motoredutores de corriente directa en conversión como servo, esto permite demostrar que el sistema no solo es funcional con servomotores, sino con cualquier motor industrial sin importar sus caballos de fuerza, torque o velocidad, incrementando ampliamente el espectro de trabajo del mismo en un ambiente industrial. El sistema descrito en la figura 4 comienza con la tarjeta de servocontrol



**Figura 4.** Diagrama de bloques de la implementación del sistema de Servocontrol para articulaciones de manipuladores y robots móviles USB-HID.

reprogramable para articulaciones de manipuladores y robots móviles mediante tecnología USB-HID y una computadora IBM-PC, en este caso con Windows 7, el PWM proveniente de la tarjeta es enviado hacia un segundo microcontrolador encargado de comparar convertir el valor proporcional de la escala de un giro del motoreductor respecto a 10 vueltas del potenciómetro de 2 Kilo Ohms, permitiendo así convertir motoreductores industriales en servomotores, se utilizó una fuente externa para alimentar todos los motoreductores de un manipulador industrial Kuka 363. Una vez programada una secuencia de 25 movimientos simulando un ensamblaje, el sistema se removió de la computadora, convirtiéndose en modo autónomo.

### Conclusiones

El sistema permite controlar 30 servomotores y ser implementado en microcontroladores diversos según la necesidad, grabado de rutinas, autodetección, anulación de drivers, portabilidad, trabajo con motoreductores por conversión a servo, potencia máxima de suministro externo USB de 1 amperio, interpolación basada en Lagrange para los sliders de la GUI, aplicación en manipuladores industriales de distinta configuración y robots móviles en su modo de trabajo autónomo para aplicaciones y sistemas embebidos. Actualmente se trabaja en el desarrollo de un HID-Mass storage compuesto que incluya la GUI en el Hardware.

### Referencias

1. Phidget co. Ltd., PhidgetAdvancedServo 8-Motor, <http://www.phidgets.com>
2. USB Organization and USB Implementers Forum, [http://www.usb.org/USB\\_overview](http://www.usb.org/USB_overview)
3. Microchip, PIC24FJ64GA004 Family Data Sheet, p.3
4. Jan Axelson, USB Complete, Lakeview Research, USA (2009)

## **USO DE LA METODOLOGÍA GRAPPLE CASO: SISTEMA BIBLIOTECARIO DEL COBATAB NO. 38, POBLADO C-28, CÁRDENAS, TABASCO.**

Almeida A. María Alejandrina, Arceo M. Gerardo, Jerónimo Y. Rubén<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Informática y Sistemas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### **Resumen**

En la biblioteca del Plantel No. 38 del Colegio de Bachilleres de Tabasco (COBATAB) no existe un control de manera automatizada de los procesos que se realizan en ella, tales como préstamos de libros, devolución del material bibliográfico, registro de nuevos libros y baja de libros por pérdida o mutilación, entre otros. Como consecuencia de esto, los servicios brindados son lentos e ineficientes ya que no tienen un control adecuado del acervo bibliográfico que en ella se encuentra. Ir de la mano con los avances de las nuevas tecnologías es de mucha importancia para el desarrollo de las empresas e instituciones; una muestra de ello es la realización de los sistemas de información los cuales han beneficiado a muchas instituciones ya que permiten agilizar y llevar un mejor control de los procesos. Basados en los hechos anteriores surge el interés de realizar un sistema bibliotecario para el COBATAB, Plantel No. 38, utilizando para el desarrollo del sistema la metodología GRAPPLE (Guías para la Ingeniería de Aplicaciones Rápidas), la cual es un conjunto de ideas adaptables y flexibles que consta de cinco segmentos, en donde no necesariamente debe completarse uno antes de iniciar el otro. Se encausa a los sistemas orientados a objetos y lo particular de esta metodología es que es un vehículo para mostrar UML (Lenguaje de modelado unificado) dentro de un contexto, ya que nos dice cómo y cuándo utilizar cada uno de los diagramas UML (Schumuller, 2000).

**Palabras clave:** COBATAB, GRAPPLE, Sistema de información.

### **Antecedentes.**

En la biblioteca del Plantel No. 38 del COBATAB no existe un control de manera automatizada de los procesos que se realizan en ella, teniendo en consecuencia que realizarlos de forma manual. Existen préstamos internos y externos y cuando se realizan préstamos a domicilio a alumnos y/o profesores, no existe un control adecuado respecto a la entrega de dichos libros prestados así como tampoco si fueron reintegrados en la fecha indicada o, en el peor de los casos, si los libros no fueron devueltos. Con respecto al control de los libros dados de baja por mutilación, tampoco se tiene un control por falta de supervisión.

### **Planteamiento del problema.**

El encargado de la biblioteca tiene que manejar grandes cantidades de fichas bibliográficas así como las credenciales de los alumnos, lo cual impide que la búsqueda de los libros sea rápida, ya que esta biblioteca cuenta con 5,000 volúmenes y le da servicio a 502 alumnos y 20 profesores; como estos procesos

se realizan de manera manual por el encargado, los procesos son lentos y no existe ningún control sobre ellos.

### **Justificación.**

Los sistemas bibliotecarios del sector educativo son fuente de cultura así como de conocimientos científicos y tecnológicos. Existen múltiples factores que pueden afectar el desarrollo de una comunidad estudiantil, entre los cuales destaca la falta de recursos económicos para la adquisición de acervo bibliográfico, además de la mala organización de algunos sistemas bibliotecarios.

El sistema bibliotecario del Plantel No. 38 del Colegio de Bachilleres de Tabasco surge de la necesidad que existe de mejorar los procesos de su biblioteca como lo son la disminución de los tiempos en la búsqueda de libros, tener una herramienta que les ayude a detectar las pérdidas de libros, de modo tal que éstos sean pagados o repuestos por los responsables, cuidando de esta manera los recursos que son asignados a esta institución educativa.

### **Objetivo.**

Implementar un sistema de información utilizando la metodología de desarrollo GRAPPLE para controlar el acervo bibliográfico, que permita ejecutar de manera automatizada y eficiente los procesos que se realizan en la biblioteca del plantel No. 38 del COBATAB.

### **Materiales y Metodología.**

#### **Materiales.**

Java.- Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. El lenguaje tiene un modelo de objetos simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria.

MySQL.- Es el sistema gestor de base de datos relacionales utilizado en este proyecto, el cual ofrece compatibilidad con PHP, Perl, C y HTML, así como funciones avanzadas de administración y optimización de bases de datos para facilitar las tareas habituales.

HTML.- Significa Lenguaje de Marcado de Hipertexto (por sus siglas en inglés). Los documentos HTML son compatibles a través de las plataformas y son independientes de los dispositivos, lo cual es una forma de decir que pueden leerse en cualquier plataforma, siempre y cuando cuente con un visualizador que pueda ver y entender HTML. Aunque es un lenguaje de marcación, es pequeño y fácil de aprender.

UML.-Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; aún cuando todavía no es un estándar oficial, está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML es el lenguaje en el que está descrito el modelo, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios, funciones del sistema, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

### **Metodología.**

La metodología GRAPPLE, utilizada en el desarrollo de este proyecto de investigación, se conforma de las siguientes etapas (Schumuller 2000):

- a) Recopilación de las necesidades
- b) Análisis
- c) Diseño
- d) Desarrollo
- e) Distribución

a) Recopilación de necesidades.- En esta etapa lo que se pretende es comprender las bases del dominio del cliente y el problema que se pretende resolver. Las actividades a realizar dentro de este segmento son: descubrir los procesos del negocio, realizar un análisis de dominio, descubrir las necesidades del sistema.

Los productos de esta etapa serán los diagramas de actividades, diagramas de clase y los diagramas de paquetes, en donde cada paquete agrupa a un conjunto de casos de uso.

b) Análisis.- En este segmento se aumentará la comprensión del sistema, a través de las siguientes actividades: comprensión del uso del sistemas, hacer realidad los casos de uso, depurar los diagramas de clases, analizar los cambios de estado en los objetos, definir la comunicación entre objetos y analizar la integración con diagrama de colaboraciones. En esta etapa los productos que se deben de obtener son los siguientes: un conjunto de diagramas de casos de uso que muestran a los actores y dependencias (“extender” e “incluir”), una descripción textual de los pasos en cada caso de uso, un diagrama de clases depurado, diagramas de estados, un conjunto de diagramas de secuencia y de colaboraciones, y finalmente se determinará la arquitectura (física o lógica) de la base de datos y los diagramas de distribución detallados.

c) Diseño.- En esta etapa se llevará a cabo el diseño de la solución; las tareas a realizar en esta etapa son: desarrollo de diagramas de componentes, planeación para la distribución, diseño y prototipos de la interfaz de usuario, pruebas del diseño y el inicio de la documentación. Derivados de estas tareas, los productos que se deben de obtener en esta etapa son: diagramas de componentes, diagrama de distribución, captura de Pantalla de los Prototipos resultantes, evaluación del software y, finalmente la documentación.

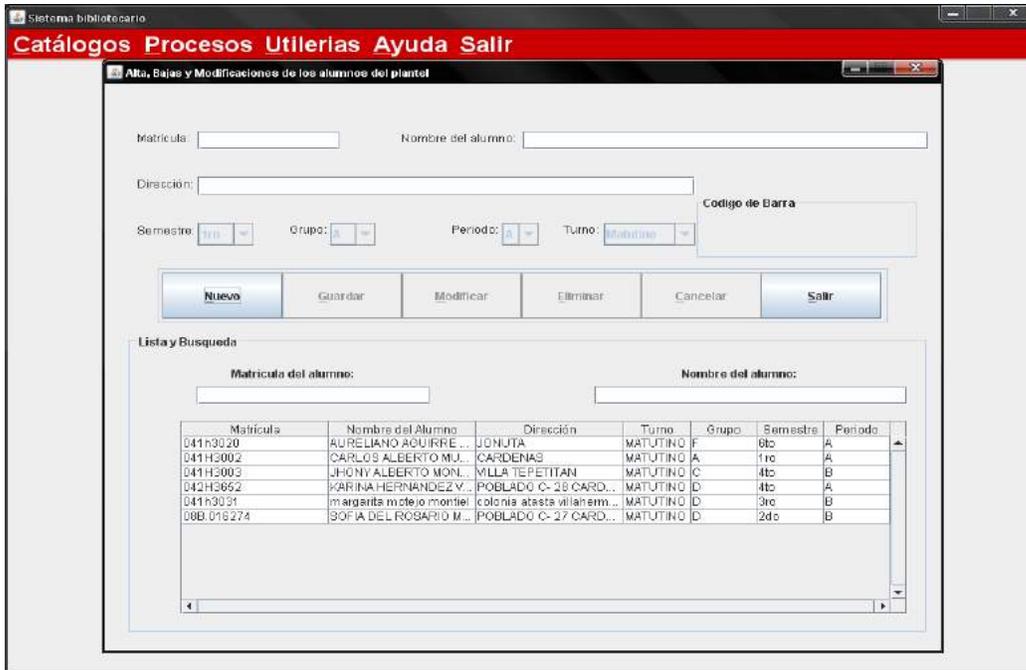
d) Desarrollo.- Con suficiente análisis y diseño, esta etapa deberá realizarse con rapidez y sin problemas. Las actividades de esta etapa son: generación del código, verificación del código, generación de interfaces de usuario, conexión con el código y prueba y, consumación de la documentación. Los productos que se deben de obtener son: código del sistema, resultado de la evaluación del código, creación de las interfaces de usuario ya probadas y la documentación.

e) Distribución.- Cuando el sistema finaliza, se distribuye en el hardware adecuado para integrarse a los sistemas cooperativos. Las dos actividades de este paso son: instalación del sistema y verificación del sistema ya instalado. Los productos de esta etapa son: el sistema completamente instalado y la verificación del mismo.

### **Resultados y discusiones.**

### **Resultados.**

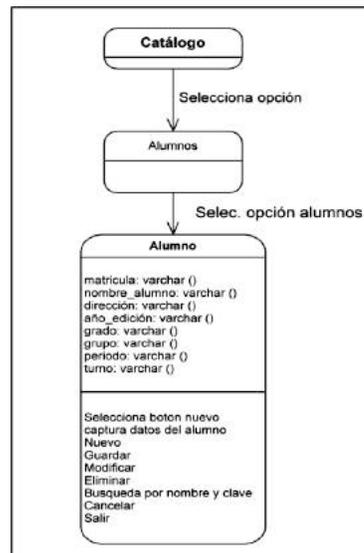
El software creado se denomina Sistema bibliotecario, y está conformado por los módulos de Catálogos, Procesos, Utilerías, Ayuda y Salir. Dentro del módulo de catálogos se puede dar de alta, modificar y eliminar los registros de los alumnos del plantel. En la figura 1 se muestra la pantalla de alta de los alumnos



**Figura 1.** Pantalla de altas de alumnos en el sistema.

Fuente: Muñoz y Aguirre (2009)

La pantalla anterior surge del diagrama de estado de la figura 2, el cuál fue realizado en una etapa anterior.

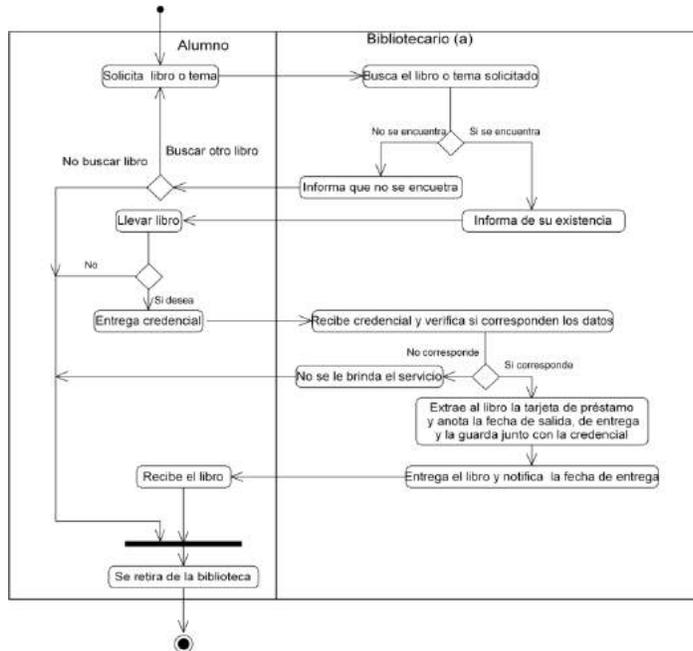


**Figura 2.** Diagrama de estado del submenú alumnos.

Fuente: Muñoz y Aguirre (2009)

El diagrama de actividades, mostrado en la figura 3, fue generado por la actividad de identificación de procesos; en esta actividad se identificó el proceso de préstamo de libros a domicilio a los alumnos (ver tabla 1). Finalmente, en la figura

Empresa: Plante No. 38 del COBATAB



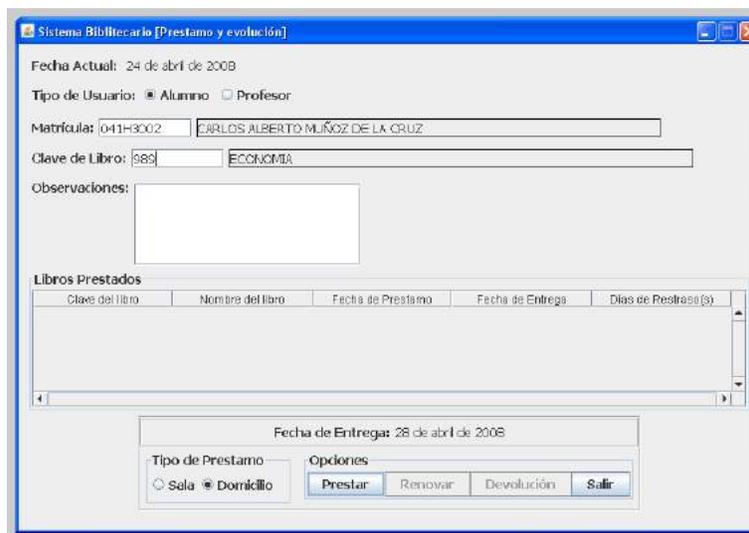
4 se observa la pantalla del sistema correspondiente a esos procesos.

**Figura 3.** Préstamo de libros a alumnos a domicilio.  
Fuente: Muñoz y Aguirre (2009)

Área: Biblioteca		actual
Procedimiento: Préstamo de libros a los alumnos a domicilio.		1/1
<b>Objetivo:</b> Describir las actividades realizadas en el préstamo de libros en la biblioteca del plantel No.38.		
RESPONSABLE	No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Alumno	1	Solicita a la bibliotecaria un libro o tema.
Bibliotecario (a)	2	Busca el libro solicitado por el alumno o el tema.
	2.1	Si encuentra el libro, le informa al alumno de su existencia. Continúa en el paso 5.
	2.2	En caso de no encontrar el libro o tema le informa al alumno.
Alumno	3	Si desea llevar otro libro, reinicia el procedimiento en el paso 1.
	4	En caso de no llevar el libro continúa en el paso 11.
	5	Si desea llevar el libro entrega su credencial a la bibliotecaria, y continúa en el paso 7.
	6	Si no desea llevar el libro continúa en el paso 11.
Bibliotecario (a)	7	Recibe la credencial y verifica si corresponden los datos al alumno, continúa en el paso 7.2.
	7.1	En caso de que no coincidan los datos con el alumno, no se le brinda el servicio solicitado. Continúa en el paso 11.
	7.2	Si los datos de la credencial coinciden continúa en el paso 8.
	8	Se le extrae al libro la tarjeta de préstamo, en la cual se le anota la fecha de salida y de entrega, se guarda junto con la credencial.
	9	Se entrega el libro y notifica al alumno la fecha de devolución en un máximo de 3 días.
Alumno	10	Recibe el libro.
	11	Se retira.

**Tabla1** .Procedimiento: Préstamo de libros a alumnos a domicilio.

Fuente: Muñoz y Aguirre (2009)



**Figura 4** .Préstamo de libros a alumnos a domicilio.

Fuente: Muñoz y Aguirre (2009)

## Discusión.

En el desarrollo de este sistema fue un excelente apoyo la aplicación de la metodología GRAPPLE, la cual hay que considerar como una buena alternativa para todos aquellas personas que por primera vez tengan que trabajar con UML, ya que es una excelente guía, bien detallada, la cual prácticamente va llevando de la mano al desarrollador, indicado qué producto se debe de obtener como resultado de la ejecución de cada proceso.

De acuerdo a ONGEI (2004), el modelo para la calidad del software ha establecido categorías para medir las cualidades de la aplicación y, mediante esto, detectar y corregir errores posibles en el sistema. Estas evaluaciones permiten entregar un software de calidad con la funcionalidad adecuada, cumpliendo con los objetivos establecidos.

### **Conclusión.**

Las pruebas que se le realizaron al software mediante el modelo de calidad interna y externa fueron las siguientes: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia y portabilidad.

La evaluación del software fue realizada por los desarrolladores del sistema y por los usuarios finales del Plantel No. 38 del Colegio de Bachilleres de Tabasco, siendo calificado, en general, como excelente.

### **Literatura citada.**

Muñoz, C. & Aguirre, D (2009). Sistema Bibliotecario del Colegio de Bachilleres de Tabasco caso: Plantel no. 38 del Poblado c-28 del Municipio de Cárdenas, Tabasco. Tesis de Licenciatura de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

ONGEI (2004). Guía Técnica sobre Evaluación de Software en la Administración Pública. [http://www.ongei.gob.pe/bancos/banco\\_normas/archivos/Guia-Evaluacion-SW.pdf](http://www.ongei.gob.pe/bancos/banco_normas/archivos/Guia-Evaluacion-SW.pdf). Consultado el 24 de Marzo de 2009.

Schmuller, J (2000). Aprendiendo UML en 24 horas. México. Pearson educación.

## **ANÁLISIS DE USABILIDAD DE EQUIPOS DE CÓMPUTO PARA EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS INFORMÁTICAS AVANZADAS DE LA DAMR- UJAT.**

Mendoza-Vázquez, Eloisa<sup>1</sup>; Yépez-García, Ana R.<sup>2</sup> Rodríguez-Suárez, Mary C.<sup>2</sup>  
División Académica Multidisciplinaria de los Ríos - UJAT  
eloisa.mendoza@ujat.mx<sup>1</sup>; ana.yepez@ujat.mx<sup>2</sup>; mcrs77@hotmail.com

### **Resumen**

Una Institución de Nivel Superior complementa la preparación con prácticas tanto en la materia de estudio como herramientas complementarias que permitan al futuro profesionista redondear su formación profesional, en la actualidad el manejo correcto de un equipo de cómputo resulta de vital importancia en el desarrollo del personal dentro de las empresas. Según Lynne Markus y Daniel Robey (2008), las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's o bien NTIC's para nuevas tecnologías de la información y de la comunicación) agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información, principalmente la informática, Internet y las telecomunicaciones; siendo así, no resulta de extrañarse que un alumno pase un tiempo considerable en la realización de prácticas informáticas, en las que ejercite lo aprendido en teoría.

**Palabras claves:** Tecnologías, Educación, Prácticas, PC, Software, Estadística

### **Introducción**

En la actualidad vivimos un proceso de transformación social y cultural, ya que las nuevas tecnologías amplían significativamente el acceso a la información y como consecuencia al conocimiento. El impacto de las nuevas tecnologías alcanza también a la educación, y es especialmente en este terreno donde más deben emplearse los medios técnicos actualizados y capaces de mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje (Clarín, 2005).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) han provocado un cambio cultural y social en las formas tradicionales de comunicarnos entre los seres humanos y en los canales para transmitir el conocimiento. Las redes telemáticas, la televisión satelital, el internet y la realidad virtual modifican los procesos de comunicación, forman parte de los instrumentos de formación, y posibilitan adquirir conocimientos y competencias, incluso fuera de las estructuras educativas tradicionales.

Las computadoras, como parte de las TIC, juegan un papel muy importante, a través de ellas, según Monge, Rivas, & Méndez (2002) se propician ambientes de aprendizaje que favorecen en los usuarios, tales como el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, el desarrollo de la creatividad, el desarrollo del pensamiento lógico matemático, por mencionar algunas.

Como parte fundamental del proceso enseñanza aprendizaje, la realización de trabajos prácticos permite estimular el pensamiento espontáneo del alumno, al aumentar la motivación y la comprensión, respecto a los conceptos y procedimientos teóricos adquiridos en el aula; es por ello que esta investigación tiene el objetivo de analizar el uso de los equipos de cómputo para prácticas informáticas.

### Materiales y métodos

Se utilizó como material principal las hojas de registro de prácticas informáticas en el centro de cómputo divisional, en estas se registran los datos de los alumnos que ingresan a la práctica, el nombre de la materia, el profesor a cargo y el número de horas que utilizan los equipos de cómputo.

La metodología que se utilizó para la realización de dicha aplicación fue la siguiente:

1.- En base a las hojas de registro de prácticas informáticas registradas (ver figuras 1 y 2) en el periodo Febrero - Agosto 2011, se descargaron los datos sobre hojas de cálculo de Excel, clasificando esta información por materia, docente y fecha; considerando el número de alumnos por sesión de 2 horas aproximadamente y el número de sesiones en el periodo.



**Figura 1 y 2.-** Documentos fuente, formato de control de ingreso al área de prácticas informáticas.

2.- De acuerdo a la información descargada, se determinó el número de materias, la cantidad de alumnos que tomaron las prácticas, así como el número de horas/práctica por alumno y PC.

## Resultados

De acuerdo a los resultados de la Tabla 1, se observó que el total de alumnos beneficiados fue de 191 que corresponde al 33% de la matrícula de la División que es de 578 alumnos; se impartieron 2,190 horas prácticas de todos los PE dando como resultado que en promedio una pc de las 43 destinadas a prácticas se utilizó 51 horas por ciclo escolar, predominando las materias del PE de Informática Administrativa.

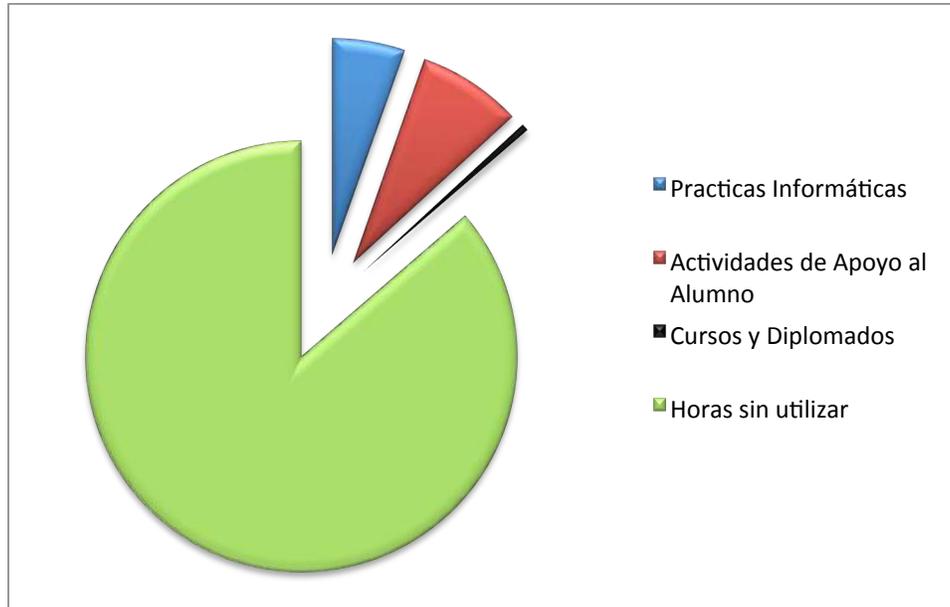
**Tabla 1.-** Resumen de resultados obtenidos en el periodo.

ACCESO A LOS EQUIPOS POR MATERIA	NUM ALUM	NUM SESIONES	ACCESOS	HORAS PRACTICA	HORAS/PRAC/ALUMNO
Administración de Sistemas en Internet	4	1	4	8	2
<b>Herramientas de Computación</b>	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>758</b>	<b>1516</b>	<b>18.95</b>
Programación	15	3	26	52	3.47
Laboratorio de Programación	27	10	147	294	10.89
Programación de BD	28	10	77	154	5.5
Programación de Interfaces	10	3	42	84	8.4
Programación Orientada a Objetos	20	3	34	68	3.4
Sistemas de Textos en Inglés	7	7	7	14	2
<b>TOTALES PRACTICAS</b>	<b>191</b>	<b>87</b>	<b>1095</b>	<b>2190</b>	
Accesos de apoyo (demanda potencial, evaluación docente, tutorías, etc)				3198	
Cursos y Diplomados				214	
<b>TOTAL DE HORAS UTILIZADAS</b>				<b>5602</b>	

La materia que mas horas prácticas acumuló es “Herramientas de Computación” con un total de 50 sesiones, debido a que esta materia impacta a los cinco PE de la División, y se imparte en primer o segundo semestre, en los cuales se concentran el mayor número de alumnos por grupo.

En base al horario disponible de los equipos de cómputo y el número de días hábiles de clases en el ciclo escolar se obtuvo lo siguiente:

El horario servicio del centro de cómputo es de 7:00 am a 8:00 pm, haciendo un total de 13 horas diarias y de acuerdo al calendario escolar el ciclo Febrero - Agosto 2011 cuenta con 70 días hábiles, dando como resultado que cada equipo está disponible 910 horas por ciclo, considerando 43 equipos destinados a las prácticas se acumula un total de 40,950 horas disponibles, de las cuales se utilizaron 2,190 horas en prácticas, 3,198 horas en diversas actividades de apoyo al alumno y 214 horas en cursos y diplomados, sumando un total general de 5,602 horas, que representa el 13.68% del total de horas disponibles (ver gráfica 1).



Gráfica 1.- Comparación de resultados totales.

### Discusión

Con base en los resultados obtenidos se observó que es necesario realizar la difusión del uso de las TIC's como herramienta de aprendizaje básica. Ya que según define Luis Caro (2009) en su artículo Analfabetismo moderno y nuevo clasismo en la sociedad de la información un "Analfabeto moderno es aquel individuo que aun sabiendo leer y escribir no puede acceder a un ordenador, a internet, al mundo virtual y a la sociedad de la información." Como una institución comprometida con la formación profesional de excelencia, la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos ha equipado su Centro de Cómputo Divisional con tecnología de punta, 102 equipos de cómputo, destacando procesadores i3, i5 e i7, todos conectados al internet, a disposición de los docentes y para el servicio de la población universitaria en general.

### Conclusiones

Se debe difundir el uso del laboratorio de prácticas informáticas para explotar al máximo los recursos con los que se cuenta, habrá que hacer hincapié en que una sociedad preparada es una sociedad productiva, alejada de los vicios. Los jóvenes bien preparados serán profesionistas exitosos, generando un círculo de beneficios para el país en general, convirtámonos en esa herramienta que permita colocar a nuestros egresados en sitios de preferencia, reconocidos en la región por la calidad de su preparación, permitamos que nuestra universidad avance a una era en la que el uso adecuado de una computadora es una herramienta más de trabajo.

**Literatura citada**

Caro, L. (08 de marzo de 2009). *Analfabetismo moderno y nuevo clasismo en la Sociedad de la Información*. Recuperado el junio de 2012, de [www.iruya.com](http://www.iruya.com): [http://www.iruya.com/noticias\\_old/component?option=com\\_ijoomla\\_archive/Itemid,732/](http://www.iruya.com/noticias_old/component?option=com_ijoomla_archive/Itemid,732/)

Clarín, G. (17 de Noviembre de 2005). *La Informática en la Educación*. Recuperado el 20 de Julio de 2012, de Clarín.com: <http://edant.clarin.com/diario/2005/11/17/opinion/o-03002.htm>

M. Lynne, M. a. (2008). *Information Technology and Organizational Change: Causal Structure in Theory and Research*. USA: MANAGEMENT SCIENCE.

Monge, J., Rivas, M., & Méndez, V. (2002). *Internet, Multimedia and Virtual Laboratories in a Third World Environment*. Costa Rica: Open Learning.

## DESARROLLO DE APLICACIONES PARA LA GESTIÓN PÚBLICA UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE

Torres -Guillermo E<sup>1</sup>, Guillermo-Castro V<sup>1</sup>, Delgado-Montiel Y<sup>1</sup>, Rodriguez-Que L.A<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de los  
Ríos, elizabeth.torres@ujat.mx

### Resumen

Maximizar el presupuesto y brindar servicios de forma eficaz es uno de los retos que viven las instituciones privadas y públicas de nuestro país, donde el desarrollo de sistemas de información es una de las alternativas en la solución de estas problemáticas, por lo cual el objetivo de este proyecto fue desarrollar una aplicación que permitiera automatizar los procesos de emisión de constancias y de solicitudes que se generan en el Ayuntamiento del municipio de Tenosique, Tabasco, utilizando software libre. En el desarrollo de la aplicación se empleó los lineamientos de la ingeniería web se hizo un análisis de usuarios, diseño de interfaz, diseño de la estructura así como la interacción de los elementos dinámicos bajo entorno Jquery. Las herramientas utilizadas son php como lenguaje de programación y MySQL como manejador de base de datos.

**Palabras claves:** software libre, gestión pública, TIC's.

### Introducción

Los estudios sobre el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC's en las administraciones públicas son relativamente recientes dentro de la literatura de las Ciencias políticas de la administración. Sin embargo, desde sus orígenes la informática fue utilizada por el gobierno pero se veía como actividad independiente dentro de un departamento o agencia, dirigida por expertos, pero operacionalizada de una manera semejante a como se usaban las máquinas de escribir. Por ello, el uso inicial de mainframes o computadores personales tuvo un impacto limitado en las organizaciones en cuanto a su gestión; sobre todo, teniendo en cuenta que fueron introducidas, generalmente, de manera que reforzaban los límites, estructuras y sistemas de poder existente (Levine, 2001). Es usual ver las innumerables colas de ciudadanos de todas las edades para hacer desde pagos por un servicio público, como para hacer los reclamos correspondiente o para realizar gestiones administrativas.

Las TIC's como soporte y herramienta a disposición de los gobiernos se ha convertido en un motor de cambio en la operatividad de las Administraciones Públicas. Según Millard (2004) menciona que el gobierno electrónico no consiste en colocar servicios gubernamentales en línea y mejorar su prestación, sino que también se requiere de la automatización de sus procesos, que permitan la interacción entre los ciudadanos y el gobierno, mejorando la toma de decisiones. Por lo tanto, se puede decir que la gobernación electrónica es cuando se da una

intersección entre los servicios, la gestión, a las instituciones de la sociedad y a la distribución de poder entre todos los actores.

A medida que la población aumenta las instituciones gubernamentales como los ayuntamientos municipales tienen que afrontar retos como la atención a la ciudadanía de forma eficaz y rápida. Para mejorar estas acciones, los sistemas de información son la mejor herramienta con la que se puede contar.

El presente proyecto tuvo como objetivo la automatización de los procesos emisión de documentos legales para la ciudadanía de la ciudad de Tenosique, así como también controlar las solicitudes de apoyos que se registran en esta dependencia. Anteriormente estos procesos se realizaban de manera manual por las secretarías lo cual llevaba más tiempo expedirlos, dependiendo del documento que una persona requiera hay que buscar la plantilla correspondiente y modificar los datos como nombre, domicilio, fecha y sexo en la mayoría de los formatos.

En algunos otros documentos los datos requeridos son más provocando errores en su llenado tal como lo son los oficios de comisión. De igual manera, se presentaban problemas con las solicitudes recibidas que en ocasiones se extraviaban, impidiendo dar seguimiento a las mismas.

### **Materiales y Métodos**

El proyecto fue desarrollado para la secretaría del H. Ayuntamiento del municipio de Tenosique, Tabasco, México. En el desarrollo del software se empleó el método orientada a objetos y el ciclo de vida incremental se aplicaron los lineamientos de la ingeniería web (Pressman, 2006; Weitzenfeld, 2008).

El proceso de desarrollo del software estuvo compuesto por las siguientes actividades:

1. Comunicación con el cliente: Con esta actividad se permitió conocer las reglas de operación y determinar los requisitos de la aplicación.
2. Planeación: En esta etapa se realizó el plan del proyecto, en el cual se definieron las tareas y el plazo para llevarlas a cabo, mismas que fueron medidas en semanas.
3. Modelado: Las actividades efectuadas en esta etapa fueron el modelado del análisis y modelado del diseño.
4. Construcción: Esta actividad comprendió la implementación de la aplicación utilizando la plataforma XAMPP de libre distribución, compuesta del lenguaje de programación PHP y MySQL como gestor de base de datos, lo que permite desarrollar aplicaciones sin tener que pagar los derechos de las licencias (López, 2007).
5. Entrega y retroalimentación: Como última actividad se realizó la implementación de la aplicación.

### **Resultados**

Como resultado se tiene la implementación de un sistema que concentra y controla todas las plantillas de los documentos legales que se expiden en el H. Ayuntamiento del municipio de Tenosique y las solicitudes de apoyos que se reciben.

El desarrollo de esta aplicación ha impactado directamente en la reducción del tiempo en que se elaboran las constancias. Por ejemplo, un total de 80

solicitudes de constancias de domicilio creadas por una sola secretaria le tomaba al menos 1 hora realizar esta tarea, con la utilización del sistema sólo tarda alrededor de 30 minutos. En la fig. 1 se da a conocer la pantalla principal del sistema de trámites.

**Figura 1.** Menú principal de la aplicación

De igual manera, con la automatización del proceso de recepción de solicitudes de apoyo se ha permitido llevar un control de todos los beneficios otorgados y conocer el status de las solicitudes, que pueden ser: finalizadas o en procesos. Las datos de las solicitudes son capturadas en el momento en que se recibe, se dispone de la opción de consultar las solicitudes pendientes con la finalidad de dar un seguimiento adecuado, de igual manera, el estado de las mismas es actualizado de acuerdo a los avances que se tenga. Lo que evita que se tenga que hacer esperar al solicitante cuando regresa por una respuesta por el simple hecho que la persona encargada de atender la petición no se encuentre en ese momento. En la fig. 2, se muestra la pantalla donde se indica las solicitudes que se han atendido.

SISTEMA DE TRÁMITES  
H. Ayuntamiento Cuicatlan

Página 1 de 8 ▼ Imprimir Ayuda Salir

Trámites en proceso: 152

Definir búsqueda por... [ ] [ ] Buscar

Folio	Carácter	Solicitante	Título y Descripción	Status	Fecha
402	Bienes	Cecilia Guadalupe Castillo Palma Docente de la DABRIBOS	Solicitud de combustible Solicitud de apoyo para combustible diesel para poder efectuar un viaje de práctica a la Zona Arqueológica de Palenque Chiapas el Domingo 17 de Junio 2012, Nombre de la empresa: Transportes Especiales de los Rios Dirección: Calle Guaymas No. 891, Col. Luis Gomez Z. Telefonos: 0341428640 y 03482149 PLacas: 032RKS Propietario: Julio Cesar Illinoz Gamboa Chofer: Gaspar Osorio Gomez.	Finalizado 1 comentario	15/06/2012
401	Bienes	Claudia Del Carmen Castillo Garrido Directora de la Escuela Primaria Jose Ma. Pino Suarez	Solicitud de pintura Solicitar de 2 cubetas de pintura plastificada para los salones de la escuela y la barda frontal de la misma, con la finalidad de mejorar la imagen ya que se encuentra muy deteriorada. La institución es usada para eventos oficiales de la comunidad tambien.	Finalizado 0 comentario	12/06/2012
400	Bienes	Claudia Del Carmen Castillo Garrido Directora de la Escuela Primaria Jose Ma. Pino Suarez	Solicitud de impermeabilizante Solicitud de impermeabilizante para 2 aulas completas, ya que es llueve y no pueden ser utilizadas por causa de la humedad y las filtraciones.	Finalizado 1 comentario	12/06/2012
399	Bienes	Mara Antonia Sierra Mca Ciudadano	Solicitud de medicamentos Solicitud de medicamento: Orneprazol capsulas de 20mg, el cual fue surtido en el momento a la señora cuyo domicilio se encuentra en la Ampliación Cocoyot.	Finalizado 0 comentario	20/05/2012
398	Bienes	Agustin Rodriguez Hernandez Ciudadano	Solicitud de medicamentos Solicitud de medicamentos consistientes en: - 1 caja de Bimerafido 500mg tabletas - 1 caja de Ciprofloxaco 100mg tabletas	Finalizado 0 comentario	22/05/2012

Figura 2. Interfaz para consultar las solicitudes atendidas

Actualmente el sistema trabaja en una sola máquina, pero fue diseñado para que pueda ser ejecutado en un ambiente cliente- servidor, ya sea a nivel Internet o Intranet.

### Discusión

En la actualidad todos los sectores de la sociedad hacen uso de software de carácter propietario, en muchos casos de manera implícitamente impuesta por los fabricantes de software y hardware, o simplemente por costumbre o por seguir lo que la gran mayoría de las personas usan; sin embargo, en muchos casos el uso es de manera ilegal, porque no poseen las licencias que implica su uso (Cereceda, 2007).

En México el diseño de sistemas utilizando software libre representa una oportunidad para abatir las brechas tecnológicas existentes, y mejorar la administración pública sin tener que destinar parte del presupuesto en la adquisición de las licencias. En base a una revisión en la web sobre que estados ha migrado al uso del software libre se pueden mencionar al estado de Morelos y el D.F. que cuentan con una plataforma web desarrollada con software libre.

### Conclusiones

Con el desarrollo del sistema de trámites se comprobó que el software libre es una alternativa viable para abatir la brecha digital en los gobiernos municipales del país. Donde el presupuesto en su mayoría va destinado a resolver las necesidades de la población, sin invertir en las tecnologías que ofrecen el servicio que ofrecen.

Sin embargo, es muy importante remarcar que un factor importante en el éxito de una implementación tecnológica es la disponibilidad de los usuarios en usar las herramientas que se les ofrece.

## Referencias

- Cereceda B. A.C (2007). Propuesta de Estrategia de Comunicación Visual para la difusión del Software Libre a través de un medio digital dirigido al joven diseñador profesional y universitario chileno. Universidad de Chile. Consultada el 20 de Mayo del 2012: [www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2007/cereceda\\_a/sources/cereceda\\_a.pdf](http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2007/cereceda_a/sources/cereceda_a.pdf)
- López Q, J (2007). Domine PHP y MySQL. Programación dinámica en el lado del servidor. México: Alfaomega. 576 p.
- Millard J. (2004). Comisión Europea - Instituto Danés de Tecnología. The IPTS Report. Las TIC y la gobernación (Consultado el 20 de Mayo del 2012: <http://libros-revistas-derecho.vlex.es/vid/tic-gobernacion-jeremy-millard-danes-217904>
- Pressman, R.S(2006). Ingeniería del software. 6ta ed. México D.F: McGraw-Hill,. 958 p.
- Weitzenfeld, A(2008). Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML JAVA e Internet. México D.F: CENGAGE Learning.

## DISEÑO DE UNA APLICACIÓN PARA EL CONTROL ADMINISTRATIVO DE LAS JOYERÍAS DEL MUNICIPIO DE TENOSIQUE

Guillermo-Castro V<sup>1</sup>, Torres -Guillermo E<sup>1</sup>, Jiménez- Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, victor.guillermo.damrios@hotmail.com

### Resumen

Actualmente es necesario para las empresas contar con sistemas de información para la gestión de información de una manera eficaz. El objetivo de la presente investigación fue la automatización de los procesos administrativos de la Joyería Ivan, para el desarrollo del sistema se aplicó el método de RUP (Proceso Unificado Racional), que consta de cuatro fases, análisis, diseño, desarrollo e implantación. En la fase de análisis se realizó la recopilación de la información a través de la aplicación de entrevistas, que permitió determinar los requerimientos de la aplicación. Como resultado de la segunda fase se obtuvo el diseño de la interfaz del usuario y el modelado de los datos. En la fase del desarrollo se efectuó la programación de la aplicación utilizando el lenguaje de programación Visual Fox Pro versión 9.0 haciendo conexión con MySQL. Para la implementación del sistema, se capacitó al personal en el manejo básico del sistema.

**Palabras claves:**Control administrativo, sistema, TIC's.

### Introducción

Actualmente la información tiene un gran valor en el desempeño de cualquier actividad empresarial, es por ello que la integración de sistemas de información adquieren una gran importancia en la vida de las empresas como base para la toma de decisiones gerenciales, en la automatización de procesos, en la reducción de tiempos y costos.

Las aplicaciones de gestión constituyen el eje central de toda actividad que requiera control y análisis de la información. Por lo que es necesario que los sistemas de información resuelvan de la mejor manera las necesidades particulares de cada empresa.

Desde el enfoque de la Teoría General de Sistema, un sistema se define como un conjunto de elementos que interactúan entre sí con la finalidad de alcanzar una meta en común. Por lo tanto, según Kendall y Kendall (2005), se define un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que captura, almacena, procesa y distribuyen la información para apoyar en la toma de decisiones.

Los sistemas de información cumplen tres objetivos básicos dentro de las organizaciones: La automatización del proceso operativo, proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de la toma de decisiones, y se lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso. (Senn, 2005). Por lo consiguiente, los sistemas de información se pueden clasificar según el propósito y las necesidades que cubren a las empresas en: sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), sistemas de apoyo gerencial, sistema de automatización de oficinas y sistemas de apoyo a la toma de decisiones.

Lo que origina que las empresas implementen actividades y recursos que garanticen la integridad de la información al momento de almacenarla. El objetivo del proyecto fue el desarrollo del sistema para el control administrativo de Joyería IVAN permita llevar el control de las piezas actuales de la empresa, tanto de inversiones como de fabricaciones; lo que impactará en una mejor organización de los movimientos que esta empresa tiene respetando las normas establecidas por la misma.

Por lo que se espera que los procesos se agilicen evitando una pérdida de tiempo al automatizar la realización de los procesos.

### **Materiales y Métodos**

La presente investigación se realizó para la Joyería Iván, ubicada en la Calle 28 Núm. 400, en la ciudad de Tenosique, Tabasco, México, consistió en el desarrollo de una sistema de información, para lo cual se empleó el método Proceso unificado racional (RUP) que consta de cuatro fases (Weitzenfeld, 2008):

La primera fase consta del análisis de los requerimientos del software en los cuales se identificará el dominio del problema, y el modelo del análisis.

La segunda etapa es el diseño del sistema, que consistió en la elaboración del modelo entidad-relación en el programa de Platinum Erwin y se desarrolló la interfaz de las pantallas en Visual FoxPro 9.0.

La tercera fase comprendió el desarrollo y la programación del sistema utilizando MySQL como manejador de base de datos y Visual FoxPro 9.0 como lenguaje de programación.

La cuarta fase es la implementación del sistema la cual consiste en la capacitación del usuario y una prueba piloto de dos semanas.

### **Resultados**

Para el desarrollo del Sistema del Control Administrativo de Joyería Iván se utilizaron varios programas, empezando con el programa para modelar la base de datos llamado PLATINUM ERwin ERX 3.5.2, en el cual se desarrolló el modelado de la base de datos, ésta permitió la creación de áreas facilitando el análisis de cada uno de los procesos. Para continuar con la creación de la base de datos, se utilizó la herramienta de MySQL administrador y MySQL FRONT. Utilizando la primera herramienta para la creación de las tablas y llaves compuestas, la segunda para hacer diversas acciones, como modificar las tablas y la creación de las vistas.

La herramienta MySQL FRONT ha sido una herramienta básica para la programación del sistema, esta herramienta se utilizó para la creación de vistas, las cuales permitieron la reducción de código permitiendo un ahorro de tiempo, haciendo más fácil el desarrollo de la programación, al permitir el enlace de varias tablas.

Con la utilización del lenguaje de programación Visual Fox Pro no. 9 se permitió generar un diseño dinámico, el menú que se diseñó tiene un enfoque al office 2007, el fondo de pantalla que se visualiza en el aplicación dependerá del fondo de pantalla que tenga la máquina que se esté utilizando en ese momento, en las fig. 1 y 2 se muestran el diseño del menú y de las pantallas de la aplicación.



**Figura 1.** Menú de la aplicación

**Figura 2.** Diseño de las pantallas

### Discusión

En México a pesar de todos los avances que representan el uso de las Tecnologías de la Información existe un gran desconocimiento en la aplicación de la misma en apoyo a la administración de las PYMES. Según el INEGI(2003) en Tabasco existían 20,942 negocios, de los cuales sólo 11% emplean equipo de cómputo en sus procesos administrativos, el 6% hace uso del Internet para realizar sus actividades y tan sólo el 3% desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos. Por lo cual, es un campo en el cual no se ha trabajado, donde es necesario fomentar la cultura de la reingeniería de procesos para la automatización de los procesos, y no caer en el error de realizar implementaciones de las TI como una moda. De lo contrario, el futuro de las PYMEs del municipio será incierto al no contar con las herramientas suficientes para subsistir en un ambiente globalizado.

### Conclusiones

El desarrollo de tecnología de la información que apoyen a la realización de los procesos administrativos y operativos de las PYMES de la región es una alternativa para que enfrenten a los retos de la globalización; es muy importante considerar que poco se ha investigado en esta área.

Por lo tanto, el desarrollo sistema de información transaccional es una herramienta útil para el registro y consultar información de las actividades diarias de las empresas u organizaciones, con la finalidad de mejorar sus procesos en el nivel operativo.

La combinación de Mysql como manejador de base de datos y de Visual Fox Pro 9.0, es una alternativa para el desarrollo de sistemas de información al nivel transaccional.

### **Referencias**

- INEGI (2003). Encuesta sobre la Disponibilidad y uso de las Tecnologías de la Información 2010. Consultado el 22 de junio del 2012: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=apin31&s=est&c=19327>
- Kendall, Kenneth. E, Kendall, Julie, E. (2005) Análisis y diseño de sistema. Prentice Hall. Sexta edición. México (pp 2, 27).
- Laudon, K. C. (1996). Administración de sistemas de información organización y tecnología. Prentice Hall. Tercera edición. México.(pp 519-536).
- Senn, A. J. (2005). Análisis y diseño de sistemas de información. Mc-Graw Hill. Segunda edición. México. (p. 385).
- Weitzenfeld, A(2008). Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML JAVA e Internet. México D.F: CENGAGE Learning.

# EDUCACIÓN SUPERIOR

## EDUCACIÓN BILINGÜE, POBREZA, MIGRACIÓN Y HEGEMONÍA: EL CASO DE CUATRO ESCUELAS Q'EQCHÍES EN ALTA VERAPAZ Y PETÉN, GUATEMALA.

Amilcar Rolando Corzo Márquez

### Resumen

La educación de los grupos indígenas en Guatemala se ha mantenido con grandes rezagos. Los q'eqchíes, el segundo grupo lingüístico mayoritario en el país, han tenido una historia particularmente crítica de despojo y marginación como producto del desarrollo del capitalismo incipiente que los ha expulsado de su territorio ancestral en un proceso migratorio hacia tierras bajas del país y Belice. El sistema educativo recién ha enfatizado la necesidad de educación bilingüe para estos grupos, sin embargo el logro de su calidad atraviesa por mejoras socioeconómicas a la población marginada y con efectivas acciones de oportunidades de aprendizaje en la escuela, incluyendo la formación docente.

El estudio sugiere que la migración en busca de mejores oportunidades ha contribuido a la movilidad social de los q'eqchíes viviendo en Petén en función de los resultados de su rendimiento escolar. Muestra, además, que comparativamente las escuelas que enseñan en la lengua materna o en forma bilingüe tienen mejor rendimiento en las pruebas estandarizadas. No obstante ello, el pensamiento hegemónico y la reproducción cultural han permeado tanto, que la mayoría de padres de familia desean que sus hijos aprendan exclusivamente en castellano como vía para escapar de la marginación.

**Palabras clave:** q'eqchí, educación, migración, hegemonía, reproducción cultural.

### Introducción

Guatemala es un país que se caracteriza por la presencia de muchos grupos indígenas que han mantenido su cultura y su lengua desde antes del período de contacto español. Sin embargo el desarrollo histórico del país ha estado inicialmente en función de los intereses del grupo criollo y luego de los llamados ladinos (Martínez, 1986; Castellanos, 1985, 1992), en cuyo imaginario colectivo se ha conformado la matriz en el que se ha construido. En esa construcción del Estado-Nación los grupos indígenas han sido segregados y su participación subalterna simplemente se ha utilizado como fuente de mano de obra barata, especialmente en el proceso de acumulación primitiva de capital, al introducirse la economía de plantación agro-exportadora a partir del Siglo XIX.

Los q'eqchí son actualmente el segundo grupo étnico mayoritario y mantiene un proceso de expansión de su territorio, mayor que el de los otros grupos,

especialmente empujados por procesos de despojos, inequidad, consecuencias de la guerra, pero fundamentalmente por la pobreza. Con un territorio ancestral en Alta Verapaz, este grupo tiene presencia en varios departamentos del país y en el sur de Belice.

El estudio trata de entender, mediante métodos etnográficos, los procesos de aprendizaje en las aulas de escuelas q'eqch'ies vinculándolo con su rendimiento en pruebas estandarizadas mayas de uso nacional y con las percepciones de los profesores trabajando en el área.

El estudio se desarrolló en cuatro municipios: San Pedro Carchá y Chisec en Alta Verapaz; y San Luis y Sayaxché en el departamento de Petén. En cada uno de los municipios se estudió una comunidad rural q'eqch'í y su escuela, enfocándose las observaciones de aula en tercer grado primaria.

Los datos aquí presentados, contribuyen al incremento del entendimiento de los procesos educativos de estudiantes de comunidades rurales q'eqch'ies que se encuentran en Alta Verapaz y los que saliendo de éste departamento han migrado hacia el departamento de Petén. La migración q'eqch'í que ha transformado el paisaje étnico y socio demográfico del suroeste de Petén podría estar configurando condiciones diferenciales de oportunidades de aprendizaje entre el grupo q'eqch'í como se discute más adelante.

Los hallazgos permiten comprender que lo que se ha estado haciendo en educación bilingüe, si bien representa un avance importante, todavía es insuficiente, dadas las condiciones de rezago en que las comunidades se encuentran, incluso, en situaciones de acceso a la educación. La norma en las comunidades q'eqch'ies es la pobreza y el Estado les ha tenido en condiciones de abandono, especialmente las que se encuentra en lugares rurales lejanos donde las oportunidades de aprendizaje son mínimas.

En cualquier caso, el estudio demuestra que la educación bilingüe es una oportunidad si el profesorado cuenta con las condiciones y la preparación oportuna, y que independientemente de cualquier acción que pueda hacer la escuela, las condiciones socioeconómicas del contexto tienen un peso sustantivo en el desempeño de los estudiantes.

### **Materiales y Métodos**

El estudio trataba de entender las condiciones del proceso de aprendizaje en cuatro escuelas primarias q'eqch'ies de los departamentos de Alta Verapaz y Petén y sus diferencias entre departamentos y en escuelas con y sin educación bilingüe en dichos departamentos, analizando la influencia de la migración hacia Petén.

Las preguntas del estudio fueron: ¿Tienen mejor rendimiento los estudiantes q'eqch'ies de Alta Verapaz y Petén que tienen una enseñanza bilingüe respecto de los que solo aprenden en castellano? ¿Cuáles son los elementos que contribuyen a ello? ¿Hay diferencias entre Alta Verapaz y Petén en la educación de niños q'eqch'ies? ¿En qué condiciones se realiza la educación de niños q'eqch'ies? ¿Cuáles son las condiciones y receptividad de la educación bilingüe en las comunidades q'eqch'ies?

Se ubicó a dos municipios con similitudes en cada uno de los departamentos. En Petén fueron San Luis y Sayaxché. En Alta Verapaz se tomó a San Pedro Carchá y Chisec. Las características de similitud estuvieron asociadas a aspectos biofísicos, socioeconómicos y culturales de las poblaciones q'eqch'ies viviendo en sus localidades.

Se aplicó una prueba estandarizada de matemática de tercero primaria a los estudiantes y paralelamente una encuesta a los profesores. Además se hizo observación etnográfica de comunidad y de aula. El estudio se desarrolló entre febrero y septiembre de 2008. Utilizando el diseño de muestreo en dos etapas (Mayor, 2006; Medina sf.), se estratificó la muestra de los 1,546 profesores. La tabla siguiente desagrega la muestra total:

**Tabla 1.** La muestra de profesores y escuelas.

Departamento	Municipio	Maestros	Escuelas	Alumnos
Alta Verapaz	Chisec	70	Kaxlan A'atin <sup>1</sup>	28
	San Pedro Carchá	140	Tzolebal Q'eqchí	34
Petén	San Luis	32	Kutanok	24
	Sayaxché	62	Teep B'ee	28

Fuente: Elaboración propia.

## Resultados y Discusión

Resultados de la prueba de lectura en q'eqch'í: La prueba de lectura en q'eqch'í con 40 ítems tuvo un coeficiente de confiabilidad de Cronbach de .788. Una prueba de ANOVA de los resultados de lectura en q'eqch'í muestra diferencias significativas en el rendimiento entre las cuatro escuelas,  $F = 7.022$ , (3, 113 gl)  $p < .001$ . La prueba de Tukey encontró que la media de la escuela de Petén, Kutanok (49.79) es significativamente mayor que las otras tres escuelas. Utilizando pruebas  $t$ , en Alta Verapaz se encontró que la escuela Tzolebal Q'eqch'í (39.78) rinde mejor que la escuela Kaxlan A'atin (32.41). Esto puede ser por el mayor uso del q'eqch'í. En Petén Kutanok tiene un promedio mayor que Teep Be'e que utiliza más la metodología bilingüe, aquella escuela es más lejana, tiene mayor tiempo de haber migrado a Petén y tiene menos contacto con lugares urbanos. Los totales por departamento muestran que la media de Petén (42.54), es estadísticamente mayor que el de Alta Verapaz (36.52),  $t = 2.151$ , (110.1 gl)  $p < .05$ .

Un modelo de regresión lineal con la nota de lectura q'eqch'í, encontró que a partir de 39.78 puntos, se explica 17.38 puntos adicionales por la pertenencia al departamento de Petén, -13.4 por el no uso de bilingüismo en la escuela. El modelo explica el 16% de la varianza  $R^2 = .162$ ,  $p < .001$ .

Resultados de la prueba de lectura en español: Para la prueba de español, el coeficiente de confiabilidad de Cronbach fue de .727. De manera consistente, en la versión en español, el departamento de Petén tiene mejores promedios como se muestra en el cuadro. La prueba de ANOVA muestra diferencias significativas  $F =$

<sup>1</sup>Los verdaderos nombres de las escuelas han sido omitidos.

4.365, (3, 113 gl),  $p < .05$ . La prueba de Tukey, determinó que las diferencias significativas se encuentran entre Teep Be'e (51.25) y Kaxlan A'atin (41.43), además entre Teep Be'e y Tzolebal Q'eqchí (40.37).

Las pruebas t muestran que las escuelas tanto en Alta Verapaz como en Petén no tienen diferencias estadísticamente significativas en lectura español. Sin embargo, el promedio total de Petén, es estadísticamente mayor que el promedio de rendimiento de Alta Verapaz. Un modelo de regresión para el resultado de lectura en español encontró que a partir de 40.85 puntos en la prueba, la única variable que explica el rendimiento es la ubicación de la escuela q'eqchí en Petén (8.67 punto adicionales). El modelo explica apenas el 1% de la varianza  $R^2 = 0.097$ ,  $p < .001$ .

**Tabla 2.** Pruebas t para resultados de lectura español y q'eqchí

PRUEBAS T PARA LECTURA Q'EQCHI Y ESPAÑOL POR ESCUELA Y DEPARTAMENTO												
Depto.	Escuela	LECTURA Q'EQCHI					LECTURA ESPAÑOL					
		N	Media	T	GI	p	Escuela	N	Media	T	gl	p
A. Verapaz	Tzolebal Q'eqchí	34	39.78	1.849	49.5	< .05	Tzolebal Q'eqchí	34	40.37	-0.303	53.5	> .05
	Kaxlan A'atin	27	32.41				Kaxlan A'atin	28	41.43	No sig.		
Petén	Teep Be'e	28	36.34	-3.781	50	< .001	Teep Be'e	28	51.25	1.031	50	> .05
	Kutanok	24	49.79				Kutanok	24	47.5	No sig.		
Petén		52	42.54	2.151	110	< .05	Petén	52	49.52	3.482	110	< .05
A. Verapaz		61	36.52				A. Verapaz	61	40.85			

Fuente: Elaboración propia con base al estudio.

Diferencias en lectura entre español y q'eqchí: En su versión español en todas las escuelas resultó mayor el rendimiento respecto a la prueba en q'eqchí, consistente con lo que han reportado PRONERE para las pruebas mayas en general, pero no para el grupo q'eqchí (Baesa, 1999, 2000, 2001), sin embargo solo en dos escuelas son significativas esas diferencias. Las escuelas de ambos departamentos más alejadas del urbanismo salen mejor q'eqchí, incluso en el caso de Petén cuya escuela utiliza menos la educación bilingüe que Teep Be'e. Por departamento, Petén muestra promedio más alto.

Pruebas t pareadas entre lectura en español y en q'eqchí muestran que en Alta Verapaz, la escuela Tzolebal Q'eqchí que tiene clases exclusivamente en q'eqchí no tiene diferencias en ambas versiones. En la otra en español rinden mejor.

Para Petén no hay diferencias en la escuela Kutanok, pero si en Teep Be'e, que rinde mejor en español. Las dos escuelas de mayor rendimiento en español, están más cerca de centros urbanos en sus respectivos departamentos. En Alta Verapaz no hay diferencia entre español y q'eqchí, en Petén, el rendimiento en español es estadísticamente mayor que en q'eqchí. La tabla muestra los resultados.

**Tabla 3.** Pruebas t comparación lectura español – q'eqchí.

PRUEBAS T COMPARACION ESPAÑOL Q'EQCHÍ					
Escuela	Español	Q'eqchí	T	gl	P
Tzolebal Q'eqchí	40.37	39.78	0.170	33	> .05
Kaxlan A'atin	41.85	32.41	2.154	26	< .05
Teep Be'e	51.32	36.34	4.014	27	< .05
Kutanok	47.5	49.79	-	23	> 0.568
Petén	49.52	42.55	2.354	51	< .05
Alta Verapaz	41.02	36.52	1.628	60	> .05

Fuente: Elaboración propia con base al estudio.

Resultados de la prueba de Matemática: La prueba de matemática, como la de lectura, fue elaborada por el Ministerio de Educación con pertinencia cultural. Se tradujo del q'eqchí al español por expertos en la lengua. Dos ítemes se eliminaron por inconsistencia en ambos idiomas, se analizaron únicamente 33 ítemes.

Resultados de la prueba de matemática en q'eqchí: El coeficiente de confiabilidad de Crombach fue de 0.839. Los resultados son mayores que en lectura, lo cual no es típico. El promedio de Petén es mayor que el de Alta Verapaz. Las diferencias entre las escuelas son estadísticamente significativas  $F = 26.67$ , (3, 110 gl),  $p < .001$ . Solo entre Teep Be'e y Tzolebal Q'eqchi no son significativas.

Tzolebal Q'eqchí tiene un rendimiento significativamente mejor (60.23) que Kaxlan A'atin (45.20), ambas de Alta Verapaz. En Petén, Kutanok (77.73) rindió significativamente mejor que Teep Be'e (66.29). Ambas escuelas están más lejanas de los centros urbanos. La de Petén migró más temprano. Un modelo de regresión lineal explica el 42% de la varianza,  $R^2 = .419$ ,  $p < .001$ , como sigue: Nota de matemática q'eqchi =  $59.47 + 19.31 * \text{estar la escuela en Petén} - 13.37$  por encontrarse más cercana de un centro urbano.

Resultados de la prueba de matemática en español: La prueba se tradujo del q'eqchí. El coeficiente de confiabilidad de Cronbach fue .756. En matemática español los resultados son ligeramente mayores que los de la versión q'eqchí. De manera consistente, Petén tiene mejores promedios.

Hay diferencias significativas entre las cuatro escuelas,  $F = 8.903$ , (3, 110) gl,  $p < .001$ . En Alta Verapaz Tzolebal Q'eqchí rinde mejor que Kaxlan A'atin y en Petén, Teep Be'e mejor que Kutanok. Las más cercanas a centros urbanos rinden mejor en matemática español. Petén muestra de nuevo un mejor promedio que Alta Verapaz.

Un modelo de regresión explica el 18% de la varianza  $R^2 = .188$ ,  $p < .001$  de la siguiente manera: Nota de matemática en español =  $62.56 + 17.73 * \text{bilingüismo en la escuela} - 7.87$  por mayor ruralidad de la comunidad.

**Tabla 4.** Pruebas t para resultados matemática español y q'eqchí

PRUEBAS T PARA MATEMATICA Q'EQCHI Y ESPAÑOL POR ESCUELA Y DEPARTAMENTO												
Depto.	Escuela	MATEMATICA Q'EQCHI					MATEMATICA ESPAÑOL					
		N	Media	T	gl	P	Escuela	N	Media	t	gl	P
Alta Verapaz	Tzolebal Q'eqchí	33	60.23	5.046	59	<.001	Tzolebal Q'eqchí	33	60.89	1.77	39.4	<.05
	Kaxlan A'atin	28	45.2				Kaxlan A'atin	28	54.69			
Petén	Teep Be'e	29	66.27	-2.71	51	<.05	Teep Be'e	29	72.47	1.95	50	<.05
	Kutanok	24	77.73				Kutanok	23	64.94			
Petén		52	42.54	2.151	110	<.05	Petén	52	69.11	4.3	111	<.001
A. Verapaz		61	36.52				A. Verapaz	61	58.04			

Fuente: Elaboración propia con base al estudio.

Diferencias en matemática entre q'eqchí y español: En Alta Verapaz, no hay diferencia significativa entre matemática q'eqchí y español en la escuela Tzolebal Q'eqchí, donde se enseña exclusivamente en q'eqchí. En Kaxlan A'atin, los estudiantes salen significativamente mejor en matemática español que en q'eqchí. En Petén, no diferencia entre matemática q'eqchí y español en la escuela Teep Be'e, pero Kutanok sí, en cuya escuela salen mejor en q'eqchí que en español. En Petén el resultado de q'eqchí no es diferente del resultado en español, para Alta Verapaz si hay diferencias en la media de ambas versiones de la prueba. En matemática Petén rinde mejor que Alta Verapaz.

**Tabla 5.** Pruebas t, comparación matemática español – q'eqchí.

PRUEBAS T COMPARACION ESPAÑOL Q'EQCHÍ, MATEMATICA					
Escuela	Español	Q'eqchí	T	gl	p
Tzolebal Q'eqchí	60.89	60.23	-	32	>.05
			0.285		
Kaxlan A'atin	54.69	45.2	-	27	<.05
			2.769		
Teep Be'e	72.41	66.27	-1.59	28	>.05
Kutanok	64.94	77.73	2.841	22	<.05
Petén	69.11	71.57	0.757	51	>.05
Alta Verapaz	58.04	53.33	-2.27	60	<.05

Fuente: Elaboración propia con base al estudio.

La literatura y la evidencia empírica de diversos estudios demuestran las bondades de aprender en la lengua materna para estudiantes que tienen un idioma en situación diglósica. Vanegas y Petrow (2008:8) afirman que la inversión en educación de grupos menos favorecidos tiene mejores rendimientos, promoviendo la equidad, un año adicional de educación se asocia con 10% de

incremento en el ingreso. Afirman que para los grupos entre el 25% de ingresos más bajos, la capacidad cognitiva es más importante que los años de escolarización. En ese sentido la educación bilingüe temprana es fundamental para los grupos indígenas ante la evidencia que muchos de ellos abandonan la escuela primaria sin concluirla.

Para garantizar una educación equitativa en los grupos indígenas del país, para el 2008 debería invertirse 107 millones de dólares en educación bilingüe (USAID, 2007). El presupuesto del ministerio de educación solo tenía dispuesto para ello el equivalente de 51 millones de dólares (Ministerio de Finanzas, 2008).

Este estudio demuestra que pese al esfuerzo los alcances son limitados. Aunque encima del 80% de los niños tienen algún tipo de acceso a libros, más del 70% de ellos están escritos en español y no en su lengua materna. Por aparte, encima del 80% de los maestros se quejó de falta de material bilingüe en su escuela.

Los maestros bilingües son necesarios, en Alta Verapaz más del 50% de ellos están acreditados como bilingües, en Petén hay un déficit sustancial. La formación de maestros bilingües es necesaria, sin embargo a las normales bilingües no se les ha implementado apropiadamente. La situación es tan preocupante que en la escuela normal bilingüe de Sayaxché de 24 profesores sólo dos eran q'eqchi hablantes y en la de Chisec el déficit de profesores, aulas y materiales ha sido crónico.

La encuesta a profesores muestra que un porcentaje importante ha recibido visitas de algún miembro de DIGEBI, más del 60% se queja de falta de capacitación y entre el 40% y 75% en los cuatro municipios dice no tener acompañamiento pedagógico.

El estudio confirma que la enseñanza en lengua materna potencializa el aprendizaje. En la prueba de lectura en q'eqchí, la escuela Tzolebal Q'eqchí de Alta Verapaz que enseña exclusivamente en q'eqchí, tuvo un rendimiento significativamente mayor que Kaxlan A'atin que enseña en español. En Petén, la escuela Kutanok, donde hay mayor monolingüismo q'eqchí, tuvo mejor rendimiento respecto Teep Be'e. Los datos sugieren que usar la lengua materna en la enseñanza tiene efecto positivo.

Al comparar la prueba de lectura en español con su versión q'eqchí, se encontró que las escuelas en Alta Verapaz Petén, con mayor monolingüismo q'eqchí rinden estadísticamente igual en ambas versiones. Las escuelas en ambos departamentos más cercanas a centros urbanos tienen mejor rendimiento en la prueba de español.

En matemática q'eqchí, la escuela de Alta Verapaz, que enseña exclusivamente en q'eqchí tiene mayor rendimiento. En Petén, donde hay más monolingüismo q'eqchí hay mayor rendimiento. En matemática español la escuela de Alta Verapaz que utiliza la lengua materna rinde mejor y en Petén, donde hay enseñanza bilingüe.

En resumen, las escuelas donde enseñan exclusivamente en q'eqchí o usan metodología bilingüe, salen mejor en lectura q'eqchí. En lectura en español no muestran diferencias estadísticas significativas, implica que no rinden menos que las que aprenden exclusivamente en castellano. Tampoco tienen diferencias entre las versiones español – q'eqchí de la prueba de lectura.

En matemática q'eqchí y en matemática español, la escuela que usa q'eqchí tiene mejor rendimiento que la que enseña en español. La que enseña de forma bilingüe rinde mejor en matemática español que en q'eqchí. Las escuelas cuyos alumnos usan más el castellano y más cerca de centros urbanos rinden mejor en español que en q'eqchí. Es un dato de implicaciones sociológicas sobre la migración q'eqchí.

La migración q'eqchí a Petén: implicaciones en la educación: El estudio hipotetiza que los q'eqchíes que han migrado hacia Petén huyendo de la opresión y el despojo en Alta Verapaz, si bien son pobres, no son tanto como sus hermanos rurales que se han quedado en Alta Verapaz. El grupo q'eqchí ha tenido desde la colonia una historia de explotación quizá más crítica que los otros grupos indígenas del país y una forma de liberarse ha sido la migración. Esto tiene implicaciones psicológicas vinculadas al desarraigo, además, se le estereotipa como extraño y con derechos disminuidos. En Petén están asociados con la invasión de tierras y como depredadores causantes del avance de la frontera agrícola.

Indicadores importantes sugieren que pueden estar mejor en Petén que en Alta Verapaz. Un estudio (Grandía et al 2001), descubrió que un porcentaje alto de q'eqchíes tenían en alguna forma tierra en posesión en Petén. Es importante, dado que huyeron por la pérdida o expulsión de la suya o por carecer de ella en Alta Verapaz. La ENCOVI 2006, (INE, 2008) muestra mayor pobreza y pobreza extrema en los indígenas de Alta Verapaz que en los de Petén.

La hipótesis de que el migrar a Petén les ha mejorado socioeconómicamente y mejores oportunidades de aprendizaje se refuerza con las pruebas de rendimiento. Como se presentó, en las pruebas de lectura y matemática tanto en la versión q'eqchí como en español, los estudiantes q'eqchíes de Petén tienen mejor rendimiento que los de las escuelas de Alta Verapaz. Esta es una primera evidencia que la migración a Petén le podría estar dando mayores oportunidades de movilidad social a los q'eqchíes en ese departamento, vista desde la educación.

Por otro lado, la comunidad que migró a Petén a mediados del siglo pasado, rinde mejor en lectura q'eqchí, en matemática q'eqchí y rinde igual en lectura español que la otra de migración reciente. Extrapolando el concepto de "efecto pionero" encontrado en un estudio en Petén (Grandía et al 2001), en el que por el solo hecho de haber estado antes en el espacio geográfico y social, les ha permitido aprovechar mejor las oportunidades escasas del medio. Parece confirmarse la hipótesis de los efectos de la migración en el aprendizaje.

La educación q'eqchí, entre reproducción cultural y hegemonía: En el país, los indígenas han tenido una educación poco apropiada y hasta 1980 el énfasis era la castellanización en un proceso sustractivo de la lengua. No solo la educación, sino el acceso a beneficios socioeconómicos, la justicia y la participación, se han negado a los grupos indígenas. Un escenario patético con los q'eqchís (Grandía, 2006).

Lo anterior reproduce la cultura de dominación en un contexto hegemónico en el que los indígenas no tienen autonomía de decisión. Como dice Grossberg, “en la hegemonía la gente no tiene que percibir el mundo de la misma forma, sino aceptar la desigual distribución de poder riqueza o libertad” (Grossberg, 2004:52). Los q’eqch’ies en Alta Verapaz tienen una historia de sometimiento. Las disparidades socioeconómicas entre indígenas y ladinos en ese departamento es un reflejo. Por lo mismo, los que migran a Petén huyendo de la reproducción y la hegemonía están un poco mejor. Las pruebas de este estudio lo confirman.

A lo largo del trabajo etnográfico, se pudo confirmar que las escuelas donde se educan los niños q’eqch’ies, aunque tienen edificios escolares básicos, éstos reproducen las condiciones de pobreza de sus comunidades. Los alumnos tienen pocos textos y material didáctico pertinente, sus ambientes de estudio se limitan a aulas de clase, las pocas bibliotecas son pobres en libros. Sus profesores tienen un insuficiente proceso de formación y necesitan mayor acompañamiento y capacitación en educación bilingüe. Estos hallazgos sustentan la hipótesis de trabajo que los niños q’eqch’ies carecen de apropiadas oportunidades de aprendizaje.

Los profesores conocen las virtudes del bilingüismo en la escuela para los niños q’eqch’ies. El 70% de los profesores en Alta Verapaz enseñan en ambos idiomas y más del 40% en Petén, aunque menos afirman que es más fácil enseñar en ambas lenguas. Cerca del 50% de profesores de Alta Verapaz cree que los niños aprenden más fácil en q’eqch’í y ese mismo porcentaje en Petén creen que lo hacen mejor en ambos. Más del 70% creen que lo más útil para los niños es que aprendan en ambas lenguas.

La reproducción cultural y penetración del pensamiento hegemónico, se evidencia en las respuestas de los maestros sobre la preferencia de los padres de familia para la educación de sus hijos q’eqch’ies. Cerca del 50% de los padres quieren que sus hijos aprendan exclusivamente en español. Otro porcentaje opinó que en ambos idiomas, pero la evidencia etnográfica sugiere que puede ser un eufemismo para decir que no quieren el uso del q’eqch’í en las aulas.

Los datos anteriores derivados de las encuestas y el contraste etnográfico, confirman la hipótesis de trabajo que dado el contexto hegemónico y de reproducción cultural una gran parte de padres del área de estudio todavía desean el castellano como lengua vehicular para que sus hijos q’eqch’ies estudien.

En el mundo ladino-céntrico guatemalteco, donde el poder y la movilidad social tienen un peso excesivo hacia el castellano, presume que la vía está señalada y solo queda transitar por ella. Las condiciones están dadas para la reproducción hegemónica de la bipolaridad étnica dominantes – subalternos, en cuya dinámica se impone economía, ideología y relaciones de poder (Gramsci, 1931; Bordieu y Passeron, 1973).

Entonces, el q’eqch’í busca con vehemencia que sus hijos abandonen el monolingüismo étnico y transiten al castellano. La vía es la escuela, y con frecuencia obligan a los profesores a enseñar solo en castellano a expensas de las dificultades para sus hijos. Priva la hegemonía cultural, que es en esencia la hegemonía económica. La movilidad del q’eqch’í rural como ellos la conciben transita por la castellanización de sus hijos, incluso si el proceso de aprendizaje de la lengua fuere sustractivo. En un sentido, la hegemonía del grupo cultural

mayoritario ha hecho que se interiorice el *habitus*, de modo que reproducen la cultura subalterna como efecto del sometimiento hegemónico, en un campo de fuerzas en que son subordinados.

Como se ha dicho cambios en la educación de los indígenas son necesarios. Pero más allá, requiere cambios fundamentales en la estructura de la sociedad y en el enfoque del Estado hacia los grupos más pobres, lo cual es la premisa antes de apostar exclusivamente por la escuela.

#### **Literatura citada:**

Baesa, Y. 2001. *Informe sobre los resultados de la aplicación de pruebas en idiomas mayas en tercer grado primaria. Guatemala.* Mineduc, UVG-PRONERE.

\_\_\_\_\_. 2000. *Informe sobre los resultados de la aplicación de pruebas en idiomas mayas en tercer grado primaria. Guatemala,* Mineduc. UVG-PRONERE

\_\_\_\_\_. 1999. *Informe sobre los resultados de la aplicación de pruebas en idiomas mayas en tercer grado primaria. Guatemala.* Mineduc, UVG-PRONERE

Bordieu, P. y Passeron, J. C. 1973. *Los Estudiantes y la Cultura.* Edit. Labor, Buenos Aires.

Castellanos Cambranes, J. (ed) 1992. *500 años de lucha por la tierra. Estudios sobre propiedad rural y reforma agraria en Guatemala.* Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. 2 volúmenes.

\_\_\_\_\_. 1985. *Café y campesinos en Guatemala 1853 – 1897.* Guatemala, Editorial Universitaria, 1ª. Ed. en español, 629 págs.

Grandia, L., N. B. Schwartz, A. Corzo, O. Obando y L. Ochoa. 2001. *Petén: Salud, Migración y Recursos Naturales – Resultados del Módulo Ambiental en la Encuesta de Salud Materno Infantil, 1999.* Guatemala y Baltimore: Instituto Nacional de Estadística (INE), US Agency for International Development (USAID) and Macro International Inc. 176 págs.

Grandía, Liza. 2006. *Unsettling: land dispossession and enduring inequity for the Q'eqch'í maya in Guatemala and Belicean frontier colonization process.* Ph. D. dissertation, University of California Berkeley, Department of Anthropology. 390 págs.

Gramsci, Antonio. 2006. *Compilación.* Niestor Kohan (ed.), Colombia, Ocean Sur. 132 págs.

Grossberg, Lawrence. 2004. «Entre consenso y hegemonía: Notas sobre la forma hegemónica de la política moderna». *Tabula Rasa*, Bogotá, (2): 49-57.

INE (Instituto Nacional de Estadística). 2008. *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, ENCOVI 2006.* [www.ine.gob.gt](http://www.ine.gob.gt)

Martínez, Severo. 1986. *La patria del criollo*. Guatemala, EDUCA, 9ª. Ed.

Mayor Gallego, José. 2006. *Muestreo por conglomerados*. Universidad de Sevilla. España, 11 pp.

Medina, Fernando. Sf. *Los errores de muestreo en las encuestas complejas*. Comisión Económica para América Latina. Chile. 32 pp.

Ministerio de Finanzas Públicas. 2008. *Presupuesto del Ministerio de Educación*. Guatemala /[www.minfin.gob.gt/](http://www.minfin.gob.gt/)

USAID. 2007. *Más y mejor educación en Guatemala (2008 – 2021) ¿Cuánto nos cuesta?*. Diálogo para Inversión Social en Guatemala, Guatemala, Magna Terra Editores, 224 págs.

Vanegas, Emiliana y Petrow, Jenny. 2008. *Incrementar el aprendizaje estudiantil en América Latina. El desafío para el Siglo XXI*. Banco Mundial - Mayol Ediciones, Ignacio Caviedes, Trad., Washington, 266 págs.

## EL APRENDIZAJE DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGÓGICO.

Saquimux Canastuj. N.E. Coordinador de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario de Sur Occidente CUNSUROC - USAC. Mazatenango, Suchitepéquez.  
Profesor de Investigación y Sistema de Prácticas de las carreras de Pedagogía del CUNSUROC. Profesor de Investigación de la Maestría en Docencia Universitaria, Centro Universitario de Occidente CUNOC – USAC. .Quetzaltenango.

### Resumen

Tradicionalmente la didáctica para la enseñanza de la investigación en la universidad, en términos prácticos, se reduce a la lectura de libros sobre técnicas de investigación, clases expositivas del profesor, realización de exámenes escritos, ejercicios de elaboración de fichas de investigación documental, encuestas, cédulas de entrevistas y redacción de informes de investigación con cuadros, gráficas con datos porcentuales de las respuestas recibidas en los instrumentos de investigación. Los profesores creen que con todo ello, su didáctica para la enseñanza de la investigación, garantiza la capacidad de investigar del futuro profesional universitario.

Esta ponencia da a conocer la experiencia del autor, en torno a la enseñanza de la investigación, mediante la aplicación del constructivismo pedagógico, que ubica al estudiante en el contexto real donde ocurre el fenómeno que estudia. El encuentro inquisitivo del estudiante con su objeto de estudio, propicia el abordaje consciente de la teoría existente sobre el mismo y sobre el uso de las técnicas de investigación; con lo cual fácilmente sistematiza procesos de observación, indagación y medición en el terreno; desarrollando su capacidad creativa para analizar datos de la realidad, sistematizar su experiencia de intervención en el contexto y fomentar su capacidad de discernir y construir la teoría científica del fenómeno que estudia. Logrando comprender finalmente, la razón de ser del orden metódico y la aplicación de las técnicas de investigación, en la construcción del conocimiento científico.

Integrando EPS y Trabajo de Graduación, se logra la aplicación del constructivismo pedagógico, para la enseñanza de la investigación.

**Palabras clave:** Corriente pedagógica. Aprendizaje cooperativo. Aprendizaje Significativo. Conceptualización. Mapas conceptuales. Construcción y reconstrucción conceptual. Reflexión y transformación conceptual.

### Introducción

El constructivismo pedagógico es la corriente epistemológica que concibe el aprendizaje del estudiante como “un proceso de construcción del conocimiento a

partir de los conocimientos y las experiencias previas” Coll. (1996), de tal manera que el aprendizaje se concibe en la ecuación:

práctica – teoría – práctica – reflexión.

En ese orden de ideas el constructivismo sostiene que el estudiante es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje, al ser un sujeto activo, que manipula, explora, descubre e inventa la versión de su propio aprendizaje; partiendo de su vivencia cognitiva en un escenario real en el que interactúa con la naturaleza de su objeto de estudio. Según sea el contexto sociocultural donde se desarrolle y desenvuelva así será la calidad y la magnitud significativa del contenido de su aprendizaje.

La actividad mental constructiva del estudiante se erige sobre la base de contenidos de conocimientos ya elaborados previamente por medio la interacción socio histórica del estudiante; de tal manera que la labor del docente será únicamente, la de fomentar los procesos de construcción cognitiva del alumno mediante la organización de escenarios interactivos de aprendizaje, que propicien efectivamente aprendizajes significativos.

El aprendizaje significativo es el producto conceptual generado en la mente del estudiante, a través de la “reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que posee en su estructura cognitiva” Díaz Barriga. (1989). En función a ello, se deduce que aprender significativamente es llevar el conocimiento de la realidad, desde el mundo concreto y orden natural en que existe, hacia el mundo pensado del sujeto que aprende, pero debidamente transformado mediante un proceso de reflexión. El aprendizaje significativo logra configurar en el pensamiento del sujeto, mapas conceptuales pertinentes, que abstraen el mundo físico, convertido en un sistema ideático personal.

Mediante el proceso de construcción de aprendizajes se integran los conocimientos ya adquiridos por el sujeto a raíz de su interacción sociocultural con los contenidos de conocimientos nuevos; propiciando un proceso de asimilación y acomodación de conocimientos con lo cual se construyen nuevas estructura cognitivas, altamente flexibles para ser aplicadas en el desempeño operativo del sujeto que aprende.

Este conocimiento nuevo se torna indeleble en la mente del estudiante, pues logra integrar aprendizajes de diversa intensidad, dimensión y naturaleza en un todo, que finalmente se consolida como conocimiento construido o inventado por el mismo estudiante, gracias a la interacción de aprendizajes con otros estudiantes y la interacción de su mente reflexiva e inquisitiva, con la naturaleza del contenido del conocimiento aprendido.

Hablando específicamente del aprendizaje de la investigación científica en la carrera de Pedagogía y Administración Educativa del CUNSUROC; la última actividad curricular en dicha carrera, lo constituye la elaboración del trabajo de graduación, que consiste en la realización de una investigación científica en calidad de Tesis de Grado.

En términos prácticos, se supone que el proceso formativo de la carrera de Pedagogía y Administración Educativa prepara al estudiante para elaborar la

investigación de su tesis de grado. Sin embargo; los estudiantes manifiestan poco conocimiento en materia de investigación. Argumentando ellos, que no están preparados ni lógicamente, ni metódicamente, ni técnicamente para asumir el reto de elaborar una tesis de grado. La inquietud se incrementa si se toma en cuenta que durante el desarrollo del pensum de estudio de la carrera, han aprobado dos o tres cursos relacionados al aprendizaje de la investigación y ello no ha significado mayor preparación para hacer una tesis de grado.

Sucede entonces que los cursos del pensum de estudios destinados al aprendizaje de la investigación, se han impartido bajo los lineamientos didácticos del tradicionalismo pedagógico, lo cual se concreta en términos generales, a la exposición del profesor, la lectura de libros de texto, la realización de investigaciones documentales, talleres de ejercitación técnicas de investigación y exámenes escritos; actividades didácticas que se realizan dentro del aula, como el único escenario de aprendizaje.

Ante dicho fenómeno que ocurre al interior de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa del Centro Universitario de Sur Occidente CUNSUROC – USAC, se ha venido experimentando por parte del autor de la presente ponencia, durante los últimos tres años, un proceso de aprendizaje de la investigación científica por medio de la aplicación de los principios metodológicos del constructivismo pedagógico.

El andamiaje de conocimientos primitivos, se construye mediante el acercamiento vivencial y concreto del estudiante, con el contexto donde investiga. Ese encuentro abrupto, en primera instancia entre sujeto y contexto, va generando en el estudiante el interés por realizar una serie de observaciones minuciosas del contexto, que van de lo más superficial a lo más profundo, de lo más elemental a lo más complejo y de lo más concreto a lo más abstracto; con lo cual surgen las “dudas metódicas” que lo estimulan hacia el acto de investigar.

Las dudas que se acrecientan con la observación vivencial y activa del investigador, estimulan las aristas cognitivas que en un momento dado, le dan la oportunidad de plantear y definir un problema de investigación, configurando el objeto de estudio de su tesis.

Conforme se va efectuando la estructuración de este objeto de estudio, se dan una serie de acercamientos metódicamente diseñados, entre sujeto y objeto de estudio, estimulándose automáticamente la construcción y reconstrucción de los mapas conceptuales primitivos y nuevos en torno al objeto de estudio, de tal manera que el sujeto experimenta la configuración de su propia concepción respecto al objeto de estudio, toda vez que “la observación...no es puramente pasiva, pues se trata de cierta organización de la visión y cada quién lo hace a su manera. Independientemente de la forma en que se observa” Barrantes Echaverría. (2003). En ese sentido, según sea la naturaleza del objeto de estudio se define la tipología global de la investigación.

Cuando un asesor de tesis, coadyuva a que el estudiante configure su objeto de estudio, el proceso de aprendizaje se torna cooperativo, toda vez que tanto asesor como estudiante analizan mutuamente el derrotero a seguir y las manifestaciones tangibles e intangibles del objeto de estudio, su interpretación concatenada a la luz de la teoría al respecto ya existente, al grado que juntos encuentran una serie de elementos aún no explicados, dando lugar a la ampliación de la teoría base ya

sustentada e incluso, a una serie de traslaciones conceptuales que vienen a modificar ciertas concepciones ya establecidas como tesis vigentes que explican el objeto de estudio. Ese juego hace interesante el proceso investigativo, puesto que mediante el constructivismo pedagógico, el aprendizaje del estudiante, va creando teorías renovadas que debidamente confrontadas con la realidad, alcanzan rango de nuevos conocimientos científicos ajustados al contexto donde se desarrolla el objeto de estudio; con la formidable posibilidad de transformar el contexto mismo mediante la aplicación flexible de los aprendizajes significativos contruidos con la interacción: docente - alumno.

### **Metódica.**

Con la vigencia del Reglamento general de evaluación del rendimiento académico del estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se instituyó como obligatoria la realización del Ejercicio Profesional Supervisado – EPS- en todas las carreras de nivel de licenciatura. Considerando que el EPS, es la actividad curricular por medio de la cual los estudiantes de la Universidad de San Carlos realizan Investigación, Docencia y Extensión; en el decimo ciclo de la Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa; se imparten, como unidades formativas integradas, en calidad de asignaturas semestrales: El Ejercicio Profesional Supervisado y el Trabajo de Graduación, (que dicho sea de paso consiste en la elaboración de una tesis de grado).

Dentro de la fase diagnóstica del centro de práctica del EPS, el estudiante detecta una serie de necesidades a resolver con su intervención como epeista. Las necesidades detectadas se pueden satisfacer con actividades de docencia, actividades de extensión, formulación de proyectos educativos o mediante proyectos de investigación. Es precisamente en éste último tipo de problemas donde se ensambla la realización de su tesis de grado.

Con ello se deduce que la realización de la tesis de grado, responde al área de investigación del Ejercicio Profesional Supervisado, de tal manera que mientras el estudiante asiste diariamente al centro de práctica, va desarrollando su investigación gracias al contacto constante con sus informantes y la observación constante de su objeto de estudio.

Dependiendo que problema se ha delimitado para ser sometido a la investigación de tesis de grado, el estudiante hará uso de las técnicas de investigación social, tales como: La observación activa del objeto de estudio, el estudio de casos, la revisión de documentos, censos, encuestas, entrevistas a informantes claves, grupos focales, mesas de discusión de los actores, análisis de reflexión de los actores, validación de teorías emergentes, entre otras.

Al cumplirse las 800 horas de trabajo de campo del EPS, el estudiante habrá obtenido una cantidad de información de campo, que confrontará con la teoría científica ya sustentada al respecto, para elaborar su informe final de tesis.

### **Resultados**

Con la incorporación del trabajo de graduación dentro del proceso de ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado se ha logrado contextualizar el diseño y

ejecución de las tesis de grado, lo cual ha facilitado el cumplimiento de esta última actividad curricular por parte de los estudiantes que cierran su carrera de pedagogía en el CUNSUROC. Con ello se ha desterrado el fenómeno de deserción de estudiantes que han cerrado cursos de la licenciatura, al no poder realizar su tesis de grado.

En el año 1992, se comenzó a impartir la Licenciatura en Pedagogía y Ciencias de la Educación en el CUNSUROC. Hasta el año 2000, solamente había egresado de la carrera 1 Licenciada en Pedagogía, por lo que a partir del año 2001, se estimuló la graduación de 54 estudiantes que habían postergado la realización de su tesis de grado, debido principalmente a que la misma era una actividad curricular extra pensum. Se efectuaron talleres propedéuticos para la elaboración de la tesis, los cuales incentivaron la graduación de 27 estudiantes de los 54 que habían cerrado cursos de la Licenciatura en Pedagogía y Ciencias de la Educación, equivalente a un 50 % de los estudiantes con cierre de pensum.

Con la readecuación curricular de 1998, en los nuevos planes curriculares de la Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa y Licenciatura en Pedagogía y Planificación Curricular, la elaboración de la tesis de grado se convirtió en un curso mas del pensum de estudios, dando vida al curso de Seminario de Tesis, con lo cual se garantizaba que en un semestre lectivo como mínimo, el estudiante debería realizar su tesis de grado

Este mismo esquema se mantuvo con la modificación del pensum del año 2005, a raíz de la entrada en vigencia del Reglamento de Evaluación del rendimiento académico del estudiante de la USAC, que creó el EPS obligatorio y el Trabajo de Graduación como asignaturas del decimo ciclo de ambas carreras, Al darse la readecuación curricular del año 2009, que dio vida a los planes curriculares de la Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa y Licenciatura en Psicopedagogía,

el modelo constructivista para la enseñanza de la investigación ha permitido la graduación de 47 Licenciados en Pedagogía a razón de un promedio de 65% de graduados por cohorte, o sea un promedio de 5 profesionales por año lectivo.

En los últimos tres años de haber comenzado el proceso de elaboración de tesis incorporado al Ejercicio Profesional Supervisado, y de aplicar los principios del constructivismo pedagógico para el aprendizaje de la investigación en la Licenciatura de Pedagogía del CUNSUROC, se ha venido incrementando la graduación de Licenciados en el término de los 6 meses de EPS y los tres meses de gracia que estipula el normativo.

CUADRO No. 1  
INDICADORES DE INCREMENTO DE GRADUACIONES GRACIAS A LA APLICACIÓN DEL  
CONSTRUTIVISJMO PEDAGÓGICO EN EL APRENDIZAJE DE LA INVESTIGACIÓN EN LA  
LICENCIATURA EN PEDAOG´GIA DEL CUNSUROC.

AÑO	ESTUDAINTES QUE CIERRAN / ESTUDIANTES GRADUADOS.	% DE EFECTIVIDAD
2008	12 / 5	42 %
2009	13 / 6	50 %
2010	9 / 7	78 %

## Discusión

El constructivismo pedagógico aplicado al aprendizaje de la investigación en la Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa, del CUNSUROC, se ha experimentado bajo los siguientes principios didácticos:

- a. El estudiante investiga desde su contacto vivencial con el objeto de estudio. Los estudiantes en EPS, al asistir diariamente al contexto de un centro de práctica tienen a su disposición una serie de fenómenos que pueden ser objeto de investigación. Ese contacto abrupto con los fenómenos propicia la duda que requiere una respuesta científica. Para el constructivismo pedagógico, hacer una investigación basado en el planteamiento de un problema imaginado, no tiene sentido, puesto que no se tiene evidencia fenomenológica de lo que se quiere investigar. Se pierde la contextualización del objeto de estudio.
- b. La construcción de la plataforma teórica que explica el fenómeno designado como objeto de estudio, incrementa la intensidad de la duda, delineando la formulación de la hipótesis y de hecho, el diseño del método de la investigación. La plataforma teórica lo constituyen los conocimientos previos sobre el objeto de estudio, ya existentes en el sistema de las ciencias; ello realimentado con la experiencia observacional que el estudiante adquiere al contactar con el objeto de estudio, incrementa la intensidad de la duda. La duda intensamente incrementada, permite deducir una respuesta, que finalmente se constituye en la hipótesis de la investigación.
- c. La hipótesis debidamente analizada en sus grandes componentes esenciales: Conceptos, variables, índices e indicadores, determina la selección de los métodos específicos, técnicas, procedimientos y herramientas de la investigación.
- d. El marco lógico de la investigación trasciende ahora a la práctica reflexionada, cuando el investigador recaba datos del comportamiento del objeto de estudio en el contexto. Estos datos pueden ser mediciones concretas o bien interpretaciones cualitativas de las manifestaciones del objeto de estudio en el abstracto de su existencia, realizadas desde la participación activa del estudiante en el contexto del centro de práctica.
- e. La asesoría es tutoría personalizada, de tal manera que asesor de tesis y tesista conforman un equipo de investigación sustentado en la empatía mutua, al grado de interactuar en el análisis del objeto de estudio mediante la revisión de los informes de la investigación. Esa interacción propicia el aprendizaje cooperativo que valora el constructivismo pedagógico.

El Ejercicio Profesional Supervisado como un escenario de docencia práctica para la ejecución de la tesis de grado, ha permitido contextualizar el proceso de investigación, de tal manera que la aplicación de los principios metodológicos del constructivismo pedagógico permiten el surgimiento de

aprendizajes significativos emanados de la interacción del sujeto con la realidad de su objeto de estudio.

Es invaluable la posición del estudiante en EPS, como investigador de un objeto de estudio vigente en su centro de práctica, toda vez que ese acercamiento permanente con el fenómeno que estudia, propicia la observación participativa como principal técnica de investigación.

En lo que respecta a la investigación pedagógica, los trabajos de tesis paulatinamente han dejando atrás su carácter de investigación positiva, orientándose ahora bajo los lineamientos de la investigación cualitativa y etnográfica, acordes a las ciencias sociales. Este vuelco al paradigma de la investigación ha permitido generar trabajos mas ajustados a la investigación social de los fenómenos educativos, propiciando propuestas educativas de valor para mejorar la labor educativa de los centros de práctica.

### **Bibliografía citada**

Coll C. (1996) Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. Anuario de Psicología Universidad de Barcelona. 2, 712 pp.

Díaz Barriga (1989) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª. Edición. Editorial McGraw Hill. México. 2, 465 pp.

Barrantes Echavarría (2003) Investigación. Un camino al conocimiento. 6ª. Edición. Editorial EUNED. San José Costa Rica. C.A. 5, 263 pp.

### **Bibliografía consultada**

Arredondo Galván V. (2000). Didáctica General. 3era. Edición. Edit. Limusa. México. 968 pp.

Bohm, D. y Peat, F.D. (2003) . Ciencia, orden y creatividad. Las raíces creativas de la ciencia y la vida. 3ra. Edición España. Edit. Kairós. P 299.

Cabezas, H. (2006) Metodología de la investigación. Guía práctica para elaborar informes de investigación. Guatemala. Edit. Piedra Santa. 98 pp.

Contreras D. J. (1994) Didáctica del proceso de aprendizaje. 2da. Edición. Edit. Akal. España. 679 Pp.

Durkeim, E. (1986). Las reglas del método sociológico. México. Edit. Fondo de Cultura Económica. S.A. de C.V. 205 pp.

Duverger, M. (1996) Métodos de las ciencias sociales. Barcelona España. Edit. Ariel S.A. 591 pp.

- Eard R. (1974) Pedagogía y Didáctica de la Enseñanza Universitaria. Edit. Oikos – Tau S.A. España. 262 Pp.
- Flores Ochoa R. (2005) Pedagogía del conocimiento. Segunda Edición. Edit. McGraw Hill. Colombia. 360 Pp.
- García Madrugada J.A. (1996) Psicología Evolutiva. Tomo 1. Edit. UNED. España. 688 Pp.
- Hammersley, M.; Atkinson, Paúl. (2001) Etnografía. Métodos de investigación. Segunda Edición. España. Edit. Paidós. 159 pp.
- Hernández Sampieri, R. et. al. (2000). Metodología de la investigación. Segunda Edición. México. Edit. McGraw Hill. 501 pp.
- Hugues J.& Wes Sharrock (1999). “La filosofía de la investigación social”. Edit. Fondo de cultura Económica. México. 506 pp.
- Méndez O. & C. Pomés. (1994) La Universidad en América Latina. Edit. Universitaria USAC. Guatemala. 58 PP.
- Metodología Cualitativa. (2009) Guatemala gt. Universidad de San Carlos de Guatemala. Dirección General de Docencia. Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM. Colección “Cuadernos Educativos” No. 1. 128 pp.
- Palma, D. (1992) Investigación Social I. Edit. Guatemala. Facultad de Ciencias Políticas y sociales. URL. 199 pp.
- Pardinas, F. (1988) Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. 30ª. Edición. México. Edit. Siglo XXI. 236 pp.
- Paz Sandín, E. (2003) . Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones. España. Edit. McGraw Hill/ Interamericana de España. P 258.
- Saquimux Canastuj. N.E.. (2001) Como hacer un diseño de Investigación Social. Edit. Universitaria. USAC. Guatemala. 72 pp.
- Saquimux Canastuj, N.E. (2010) Hagamos una Tesis. 2ª. Edición. Editorial . Perván Quetzaltenango Guatemala.. 154 pp.
- Woolfolk A. (1999) Psicología Educativa. Séptima Edición. Edit. Pearson. México. 662. Pp.

## DIAGNÓSTICO DE PERTINENCIA DE UN NUEVO PROGRAMA EDUCATIVO EN LA DAMR-UJAT

Ceballos Falcón Erika G.; de la Cruz Leyva Ma. C.; Aguilar Hernández Sandra; González de la Cruz J. U.

División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

[concepcion97@hotmail.com](mailto:concepcion97@hotmail.com)

### Resumen

La demanda de la oferta educativa superior en la población analizada en este estudio es dinámica y diversificada, por lo cual las Instituciones Educativas deben estar acorde a las necesidades de la sociedad. Por tal motivo, la presente investigación documental y de campo tuvo como objetivo detectar la preferencia educativa de los estudiantes del nivel medio superior en la región. Para lo cual, se desarrolló un instrumento sencillo y abierto que contempló principalmente datos personales, Programa de Estudio (PE) que le gustaría estudiar y la modalidad en que prefería cursarla. Esta investigación se realizó acorde al eje rector de pertinencia del Plan de desarrollo Divisional 2011-2015 de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DAMR-UJAT), que contempla en la Visión “Ser una dependencia de educación superior líder en la región de los Ríos con Programas Educativos pertinentes...”. El estudio de factibilidad para la implementación de un nuevo PE en la DAMR-UJAT, permitió detectar que la demanda educativa actual en el Nivel Medio Superior en la región, se enfocó al área de Salud, ubicando las Licenciaturas de Médico Cirujano y Enfermería entre las más solicitadas; así como Administración de Empresas y Derecho, los cuales están integrados dentro de la oferta educativa que actualmente se ofrecen en esta División Académica.

Es importante mencionar que con la posible apertura del PE de Lic. En Enfermería se daría respuesta a la demanda educativa actual de la región contribuyendo al cumplimiento del objetivo general de la educación pública, “contribuir al desarrollo económico, cultural y social del municipio, estado y país, formando recursos humanos acordes a las necesidades de la región”, en esta ocasión en el área de ciencias de la salud.

**Palabras clave:** Programa de Estudio, Pertinencia, Nivel Medio Superior, Licenciatura.

### Introducción

En 1997 la Extensión Universitaria de los Ríos inició sus labores en la cabecera municipal de Tenosique Tabasco, gracias a la iniciativa de un grupo de personas quienes mostraron interés en que los jóvenes de la región tuvieran una opción de desarrollo profesional, ofreciendo los PE de Ing. en Agroalimentos, Acuicultura e Informática Administrativa con una matrícula de alrededor de 150 de alumnos. En el 2007, fue reconocida como División Académica Multidisciplinaria de los Ríos (DAMR) y se apertura el PE de Lic. En Administración; recientemente se abrió la carrera de Derecho (2009) (Flores, 2007). Actualmente, la DAMR cuenta con una

población escolar de 490 estudiantes, de los cuales 17 pertenecen al PE de Ing. en Acuicultura, 35 a Ing. en Alimentos, 177 en la Lic. en Administración, 104 a la Lic. en Derecho y 157 a Lic. en Informática Administrativa; impartidas en turno matutino y vespertino (Gil, 2012). La tendencia en el desarrollo social y económico de la región de los Ríos apunta al crecimiento en el desarrollo profesional de la población por lo que es necesario diversificar la oferta educativa que ofrece la DAMR, para atender las necesidades profesionales (Aguilar, 2011); con el propósito de aprovechar los recursos disponibles. Por esta razón se realizó un estudio de factibilidad de un nuevo PE, valorando el área de especialización terminal en el nivel medio superior, así como la infraestructura existente, recursos humanos y programa de estudio del PE demandado, tomando en cuenta que a la fecha existen nueve centros educativos de nivel superior.

### **Metodología**

El presente trabajo se desarrolló mediante una investigación descriptiva por ser la de mayor uso en el campo de las Ciencias Sociales (Bórquez, 2010), dirigida a estudiantes de nivel medio superior en la región para detectar la oferta educativa demandada. Por lo cual, se realizaron encuestas en diferentes centros educativos ubicados en Tenosique, Balancán, Emiliano Zapata y Palenque, Chiapas.

La recolección de datos de interés se obtuvo mediante instrumentos que comprendían datos personales, *¿Qué Licenciatura te gustaría estudiar?*, enseguida el encuestado citaba primera, segunda y tercera opción. También, se cuestionó acerca de cómo prefería la opción a) modalidad presencial o b) modalidad a distancia. Finalmente, se dejó un espacio para comentarios.

La información recabada fue capturada en una base de datos de Excell, con el objeto de organizar, sintetizar e interpretar los resultados de manera descriptiva mediante gráficas y figuras.

Como segunda etapa, se desarrolló un análisis general de la oferta educativa en los municipios ya mencionados, señalando sus características generales (matricula, oferta educativa, perfil Promep y cuerpos académicos). Esta etapa se apoyó con información de diferentes bases de datos como *escolar.mx*, Instituto Nacional de Estadísticas, INEGI, entre otros.

### **Resultados**

Durante esta investigación se aplicó un total de 902 alumnos, destacando la participación de mujeres con el 52 % y un 48 % de hombres. Las encuestas se aplicaron en 10 instituciones de educación media superior, dos de ellas ubicadas en la cabecera municipal de Tenosique, tal es caso del Colegio de Bachilleres de Tabasco Plantel No. 13 y el Centro de Bachillerato Tecnológico, Industrial y de Servicios (CBETIS 167); ambos planteles cuentan con turno matutino y vespertino. Las otras ocho instituciones se encuentran en poblaciones conurbadas y forman parte de los clientes potenciales de la DAMR. La población censada fue principalmente del quinto semestre (98 %) y una minoría del sexto (2 %), debido a que la recolección de datos se realizó entre los meses de octubre y noviembre del 2011, periodo que es considerado impar; por lo cual el COBATAB No 13 sólo

tenía un grupo de sexto semestre con 19 alumnos, mientras que los 882 encuestados restantes pertenecían al quinto.

El mayor número de encuestas se aplicó en el COBATAB No.13 (37 %), CBETIS No.167 (17 %) y No.249 (15 %), en las otras siete instituciones restantes solo se aplicaron porcentajes menores al 8 %. Estas diferencias en cuanto al porcentaje de alumnos encuestados, correspondió al total de alumnos inscritos en cada una de las instituciones investigadas, debido a que las tres que presentan el mayor porcentaje de encuestas, se ubicaban en las cabeceras municipales de Tenosique y Emiliano Zapata.

El instrumento de medición permitió conocer la primera, segunda y tercera opción de preferencias educativas entre los jóvenes del nivel medio superior en la región, dichos resultados mostraron una fuerte inclinación hacia seis licenciaturas con más de 100 solicitudes; entre las que se ubican Medicina con 160 estudiantes, Enfermería y Administración de Empresas con 153 solicitudes cada una; las Licenciatura menos demandadas fueron Derecho, Psicología y Turismo con 152 (18 %), 143 (16 %) y 105 (12 %) respectivamente.

Cabe señalar que dos de las carreras más demandadas (Administración de Empresas y Derecho) son parte de la oferta educativa actual en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, estos resultados demuestran que la DAMR está acorde con la demanda de programas educativos solicitados por el mercado meta.

En cuanto la primera opción, entre las 83 licenciaturas solicitadas destaca Medicina con 80 de alumnos (18 %), Administración de Empresas 73 (16 %), Enfermería 70 (16 %), Derecho 57 (13 %) y Psicología 52 (12 %). Respecto a la segunda opción de preferencia entre las 82 carreras solicitadas, Psicología fue la licenciatura que alcanzó el mayor número de solicitantes con 55 estudiantes (19 %), seguido de Medicina y Administración de Empresas con 54 solicitudes cada una (18 %), Enfermería 49 (17 %), Derecho 45 (15 %) y Turismos en 13 %. En la tercera opción se observó una mayor diversidad, entre las que destacó la Lic. en Derecho (13 %) y con diferencias menores al 11 % se ubicaron Psicología, Enfermería, Pedagogía, Medicina Veterinario, Turismo y Gastronomía, así como Medicina, Administración de Empresas y Contaduría con 36, 34, 29, 28, 27 y 26 solicitudes respectivamente.

Por otro lado, en el sistema educativo del nivel medio superior los estudiantes de los dos últimos ciclos deben elegir un bloque de especialización en la que se les imparten clases acorde con el área elegida. Así que en las instituciones donde se aplicaron los instrumentos de medición, los alumnos tienen la oportunidad de inscribirse en las siguientes opciones; Ciencias de la Salud, Ciencias Económico Administrativas, Ciencias Sociales y Humanidades.

En este trabajo se observó que la mayor parte de la población estudiantil encuestada, se encuentran en el bloque de especialización terminal de Ccs. Económico Administrativa en un 69 %, y con menor participación en los bloques de Ccs. Sociales y Humanidades (16 %) y Ccs. de la Salud (15%).

El estudio de factibilidad para la implementación de un nuevo PE en la DAMR-UJAT, permitió detectar que la demanda educativa actual entre el Nivel Medio Superior en la región, se enfocó al área de Salud, ubicando las Lic. de Médico Cirujano y Enfermería entre las más solicitadas; otros PE demandados fueron

Administración de Empresas y Derecho, los cuales están integrados dentro de la oferta educativa que ofrece actualmente esta División Académica.

### **Pertinencia del nuevo PE demandado.**

La oferta educativa en la zona se ubican en cuatro instituciones de educación superior: Balancán, Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR); Emiliano Zapata, Universidad Tecnológica del Usumacinta (UTU) y en Tenosique se localizan la Universidad Politécnica Mesoamericana (UPM) y la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DAMR-UJAT). La institución más antigua en la zona es el ITSR, fundada el 23 de noviembre de 1996. Un año más tarde, el 1° de septiembre de 1997 surge la Extensión Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la UJAT, reconocida actualmente como División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Al cabo de seis años posteriores se creó la UTU, el 4 de agosto de 2003 y el 29 de mayo de 2007 se estableció la UPM, en instalaciones dentro de la cabecera municipal para más tarde ocupar sus propias instalaciones en el ejido Sueños de Oro, aproximadamente a 40 min de Tenosique. En la Tabla 1, se presenta la oferta educativa de cada una de estas instituciones.

**Tabla 1.** Programas Educativos ofertados en las IES de la región de los Ríos.

<b>DAMR</b>	<b>ITSR</b>	<b>UTU</b>	<b>UPM</b>
Lic. Administración en Derecho	Lic. Administración en Sistemas Computacionales	Lic. Turismo	Lic. Administr. de Empresas Turísticas
Lic. Informática Administrativa	Ing. Industrial	Ing. Negosios y Gestión Empresarial	Lic. Comercio Internacional y Aduanas
Ing. en Alimentos	Ing. Bioquímica	Ing. Tenologías de la Infotmación y Comunicación	Ing. Manejo de Recursos Naturales
Ing. en Acuacultura	Ing. Electromecánica	Ing. Procesos Alimentarios	
	Ing. Civil	Ing. Procesos Biotecnológicos	
	Ing. Ambientall		

Recientemente (Junio 2011) la matrícula estudiantil que abarcaban las IES en la región era de 2,575 estudiantes, ocupando el primer lugar el ITSR quien albergando el 41 %, en segunda posición la UTU y la DAMR-UJAT con 23 y 22 %. La UPM fue la Institución con el menor porcentaje de matrícula con 14 %.

En cuanto a la situación de la oferta educativa que se ofrecen en la región, la DAMR-UJAT cuenta con más del 50 % de sus programas educativos acreditados en el nivel 1 ante los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), dichas carreras son: Alimentos, Acuacultura e Informática Administrativa; El PE de Administración se encuentra en proceso de evaluación, en cuanto a la Lic de Derecho, por ser una licenciatura de reciente creación y no contar con alguna generación de egresado, aun no puede ser sometida a evaluación.

El ITSR se encuentra en el proceso de evaluación en dos de los seis PE que imparte, tal es el caso de la Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería

Bioquímica. Mientras que la UTU y la UPM no han iniciado ningún proceso de acreditación.

En cuanto a la planta docente, la institución que cuenta con el mayor porcentaje de docentes con Perfil deseable de acuerdo al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) es la DAMR-UJAT con el 15 %, mientras que el ITSR tan solo cuenta con el 2%. La UPM no cuenta con docentes en esta categoría y en cuanto a la UTU no se localizó el dato. Es relevante citar que en la reciente convocatoria PROMEP 2012, cuatro profesores de esta División sometieron sus candidaturas para el Perfil PROMEP.

Por otro lado, el 85% de la planta docente de la DAMR cuenta con el grado de Maestría y en cuanto a los Profesores de Tiempo Completo (PTC) el 96%, de los cuales 3 son candidatos al grado de Doctorado y 6 más son Doctores; de estos últimos, dos se encuentran como candidatos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y tres recientemente sometieron sus candidaturas.

Por el momento, ninguna de las cuatro instituciones poseen Cuerpos Académicos Consolidados, pero tres de las cuatro instituciones tienen Cuerpos Académicos (CA) en formación (UTU, UPM y DAMR)

Tomando en cuenta todo lo anterior el estudio de la oferta educativa en la región de los Ríos con respecto a las Licenciaturas con mayor demanda, se concluyó que la carrera de Médico Cirujano resultó ser la más solicitada con una diferencia mínima de siete encuestados (1.9%) con respecto a Enfermería, a su vez la diferencia entre Enfermería y Psicología es de 10 encuestados (6.5%). Sin embargo, al realizar un estudio comparativo de la oferta educativa relacionada con el área de salud en el estado, se observó que la Lic. de Médico Cirujano esta ofertada en tres Campus educativos, Enfermería en uno (DACS-UJAT) y Psicología en dos. Tomando en cuenta la oferta en los estados conurbados, se observó que de las tres carreras estudiadas se ofertan en tres distintas instituciones cada una.

En la Tabla 2, se observa que se tiene una menor oferta educativa en la Lic. en Enfermería lo que se interpreta como una menor competencia en el mercado, ya es precisamente la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en su División Académica de Ciencias de la Salud (DACS) y Multidisciplinaria de Comalcalco, la única IES en el estado que oferta el PE de Enfermería a nivel Licenciatura; la cual tiene 52 años formando profesionales en esta área. El PE está acreditado ante el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. con vigencia al 25 de noviembre del 2014 y que sólo PE de la licenciatura tienen dicho reconocimiento a nivel nacional.

**Tabla 2.** IES de la región que ofertan las carreras de mayor demanda (Lic. en Enfermería).

Estado	Institución Educativa	Médico Cirujano	Enfermería	Psicología
Tabasco	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	√	√	√
Tabasco	Universidad Autónoma de Guadalajara	√		√
Chiapas	Escuela de Enfermería de		√	

Chiapas	Tuxtla Gutiérrez Universidad de Ciencias y artes de Chiapas			√
Chiapas	Instituto Tecnológico de Chiapas	de	√	
Veracruz	Universidad Veracruzana		√	√
Veracruz	Universidad del Valle México	de	√	√
Campeche	Universidad Autónoma de Ciudad del Carmen	de		

Cabe señalar que dicha División se ubica en la capital del estado a una distancia aproximada de 213 km, lo que en muchas ocasiones no representa una opción viable para los estudiantes de la zona debido a la inversión económica que implica el desplazarse a estudiar a la capital del estado.

Este panorama se torna aún más complicado si observamos las otras opciones en la región, las cuales están en los estados vecinos de Chiapas, Veracruz y Campeche.

Es vital señalar que el objetivo principal de la pertinencia en educación es dar respuestas claras y objetivas a las necesidades de la zona, el estado y el país fortaleciendo de esta manera al desarrollo económico y social. Así que, de acuerdo al análisis del Plan de Estudios de la Lic. en Enfermería vigente, la DAMR cuenta con recursos humanos capacitados y afines al área de formación general en un 94%, de acuerdo a la carga de materias designadas durante el primer ciclo. Tomando en cuenta la carga asignada al primer ciclo afines en 6 de las 8 materias que se deben ofrecer, por lo que sólo sería necesario contratar uno o dos especialistas en el área para iniciar el próximo ciclo escolar (agosto 2012-enero 2013).

En cuanto a la infraestructura, la DAMR cuenta con 22 salones habilitados con pintarrón, pizarrón electrónico, video proyector, aire acondicionado y mobiliario, un Centro de Cómputo con 80 equipos exclusivos para estudiantes, Biblioteca con títulos relacionados con las asignaturas del área general, microbiología y biología, Centro de Idiomas, así como áreas deportivas y talleres que sirven para complementar el desarrollo integral del estudiante.

En función a los recursos de los métodos se tienen los planes y programas integrados de la División de Ciencias de la Salud.

Finalmente, el estudio de factibilidad para la implementación de un nuevo PE en la DAMR-UJAT, permitió detectar que la demanda educativa actual en el Nivel Medio Superior en la región, se enfocó al área de Salud, ubicando las Licenciaturas de Médico Cirujano y Enfermería entre las más solicitadas; así como Administración de Empresas y Derecho, los cuales están integrados dentro de la oferta educativa que actualmente se ofrecen en esta División Académica.

### **Agradecimientos**

A los profesores M.I.S. Eloisa Mendoza Vázquez, por su valioso apoyo en la elaboración de figuras, gráficas y fórmulas utilizadas en la interpretación de resultados, al M.A. Arturo Magaña Contreras y M en C. Temani Durán Mendoza por su valiosa participación en la aplicación de los instrumentos de medición; se agradece la colaboración incondicional de las estudiantes Karla y Saira del Centro Universitario del Petén Guatemala, por la recolección de datos e integración de la base de datos.

### **Literatura Citada**

- Aguilar H.S., 2011. Plan de Desarrollo Divisional de la DAMR 2011-2015. División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Bórquez, Z.J., 2010. Estudio de Factibilidad de una Nueva Carrera para el Liceo Técnico Profesional de Río Bueno. Instituto Profesional IPLACEX, Escuela de Educación Talca. Río Bueno, Chile. Pp. 4-148.
- Flores M., 2007. 1er. Informe de Actividades. División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Flores M., 2011. 4to. Informe de Actividades. División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Gil Jiménez C., 2012. 4to. Informe de Actividades. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2009. Plan institucional Metodología. p.15
- Ramírez C.T. y Mendoza G.C. Cuaderno de Educación y Desarrollo Estudio de Factibilidad, Elemento Clave para la Apertura de un Programa Educativo Pertinente en la Región Suroeste del Estado de Guanajuato, Vol. 2, No.13, marzo 2010, p.2.
- Luengo G. E. 2003. Tendencias de la educación superior en México: una lectura desde la perspectiva de la complejidad. Trabajo elaborado para el Seminario sobre Reformas de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, realizado el 5 y 6 de junio del 2003, en Bogotá, Colombia, Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESACC) y la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN).

## **ANÁLISIS DE TRAYECTORIAS PARA DETERMINAR EL BAJO RENDIMIENTO ACADÉMICO, DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA.**

Peláez S. Isai Lenín<sup>1</sup>, Pulido T. Alva del Rocío<sup>1</sup>, Domínguez P. Débora<sup>1</sup>, Cruz C. Franklin<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### **Resumen**

El estudiante que ingresa a una Institución de Educación superior (IES), debe tener una constante interacción con el sistema social y académico; el rendimiento académico está determinado por antecedentes familiares (nivel educativo, intereses, logros académicos, nivel socioeconómico y expectativas de los padres); características individuales (rasgos de personalidad, capacidad de desempeño y sexo); antecedentes educativos (promedio de calificaciones, características de la institución y profesores) comprometiéndose a alcanzar metas educativas (expectativas, aspiraciones y grado de compromiso). Por lo que en toda IES, existe la problemática del rezago académico, bajos índices de eficiencia terminal y de avance curricular, ausentismo de estudiantes etc. Ante esta necesidad se realizó la siguiente investigación, la cual ataca aspectos educativos, institucionales y del profesor. Esta se encuentra relacionada con resultados del proyecto “Programa académico para elevar la eficiencia terminal en Ingeniería Mecánica Eléctrica e Ingeniería Química de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco”. Para ello fue necesario analizar trayectorias académicas de estudiantes del Programa Educativo (PE) de Ingeniería Mecánica Eléctrica (IME), lo cual permitió estudiar antecedentes educativos de la cohorte 2006. Esto nos dio como resultado las asignaturas rezagadas, número de veces cursadas, reprobadas y dadas de baja, así como los motivos por los que se han dado de baja temporal en la institución. Para analizar características de la institución y del profesorado; se diseñó y aplicó un instrumento donde se analizaron otros antecedentes como el nivel de motivación del estudiante, características profesionales de los docentes, utilización de Recursos pedagógicos y el clima institucional.

**Palabras claves:** Rendimiento académico, Estudiantes, Asignaturas, Profesor.

### **Introducción**

La educación superior a través de los tiempos y principalmente en la actualidad, se ha enfrentado a un enorme reto el cual es ofrecer a la Comunidad Universitaria planes de estudio de calidad y ambientes favorables para aumentar el rendimiento académico, con condiciones y recursos limitados. Entendiendo por rendimiento escolar según Vázquez, R. (1985) como “el grado de conocimientos que a través de la escuela, reconoce la sociedad que posee un individuo de un determinado nivel educativo”, el cual se expresa a través de la calificación escolar, asignada al alumno por el profesor. En general las diferencias de rendimiento se manejan en términos de escalas numéricas. Al hablar sobre rendimiento académico necesitamos considerarlo como una variable conformada por diversas características, entre las cuales tenemos las calificaciones de las asignaturas, cuales son las más reprobadas, número de veces cursadas y las rezagadas. El

bajo rendimiento académico es un problema el cual afecta a toda la Comunidad Universitaria, es por ello que debe ser tomado en cuenta para poder disminuir los índices de reprobación y deserción. Es decir, es necesario localizar cuáles son los aspectos académicos, institucionales que influyen en el bajo rendimiento académico del estudiante y así atender a cada uno de ellos de manera exhaustiva. Es un hecho presente en los estudiantes del PE de IME, en la División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), que existe reprobación continua de asignaturas, asignaturas rezagadas y estudiantes que se dan de baja temporal. Por lo que debido a esta problemática es necesario analizar en las trayectorias académicas que es lo que está pasando, tomando en cuenta desde el funcionamiento del proceso de inscripción, aplicación de técnicas de estudio dentro y fuera del aula, motivación y comunicación Profesor-Estudiantes. Algunos autores refieren que el estudio de trayectorias escolares para las instituciones de educación superior, representa el reconocimiento de los problemas que se tienen que superar para el mejoramiento de los procesos de formación del estudiante, afirma Ponce de L. (2003). Altamira Rodríguez (1997) sostiene que la trayectoria escolar “se refiere a la cuantificación del comportamiento escolar de un conjunto de estudiantes (cohorte) durante su trayecto o estancia educativa o establecimiento escolar, desde el ingreso, permanencia y egreso, hasta la conclusión de los créditos y requisitos académico-administrativos que define el plan de estudios”. Esta investigación tuvo como objetivo analizar trayectorias académicas tomando aspectos relacionados con las variables: estudiantes, institución y profesor con la finalidad de determinar cuáles son las asignaturas del PE con mayor índice de reprobación, determinando porqué es que las reprueban, cuantas veces las cursan, por que se dan de baja y al mismo tiempo señalar cuáles son los aspectos fundamentales que afectan en el rendimiento académico del estudiante de IME, y con ello se proponen alternativas de solución a la problemática analizada con el objetivo de lograr una mejora en el rendimiento académico de IME en la DAIA.

### **Metodología**

Para poder llevar a cabo un análisis del aspecto académico del PE de IME en la DAIA, se llevó a cabo la investigación relacionada con el rendimiento académico del estudiante, recabando datos de diferentes fuentes de información, primero se solicitó al área de servicios escolares de la UJAT los porcentajes de avance curricular y promedios de los estudiantes del PE de IME de la cohorte 2006, en ella se encontró que existe un porcentaje de eficiencia terminal de 9.94% el cual nos indica que el rendimiento académico de este PE analizado es bajo, por lo que se decidió analizar dicha problemática. Con la información de control escolar, se generó una base de datos, dentro de ésta etapa se procedió a la realización de una serie de filtros por ciclos escolares a partir del 2006-01 hasta el 2010-02 donde se analizó la Información tomando en cuenta la fecha en que ingresó el estudiante, para así determinar el porcentaje curricular que debía de llevar hasta ese tiempo. Con la finalidad de que sólo se analizaran aquellas trayectorias académicas de los estudiantes que no cubrían con el porcentaje curricular óptimo, una vez obtenidos esos filtros se procedió a sacar la muestra a analizar la cual fue

de 243 estudiantes que no cubrían el porcentaje de avance aceptado, tomando un 5% de margen de error y un nivel de confianza de 95% lo cual nos dio como resultado a analizar 149 cardex. Por lo cual se procedió a analizar ese número de trayectorias académicas, tomando los siguientes criterios: asignaturas reprobadas, número de veces de asignaturas reprobadas, asignaturas cursadas en ciclos cortos, y asignaturas rezagadas. Posteriormente se diseñó un cuestionario como instrumento de recopilación de información, el cual fue aplicado como prueba piloto a los 149 estudiantes, permitiéndonos analizar las otras variables de carácter interno permitiéndonos detectar resultados de las otras variables de estudio como son aspectos de la institución y del profesor, las cuales limitan el rendimiento académico del estudiante de IME. Una vez aplicada la prueba piloto se realizó la captura de los resultados del instrumento de recolección de información en un software estadístico, analizándose los resultados obtenidos.

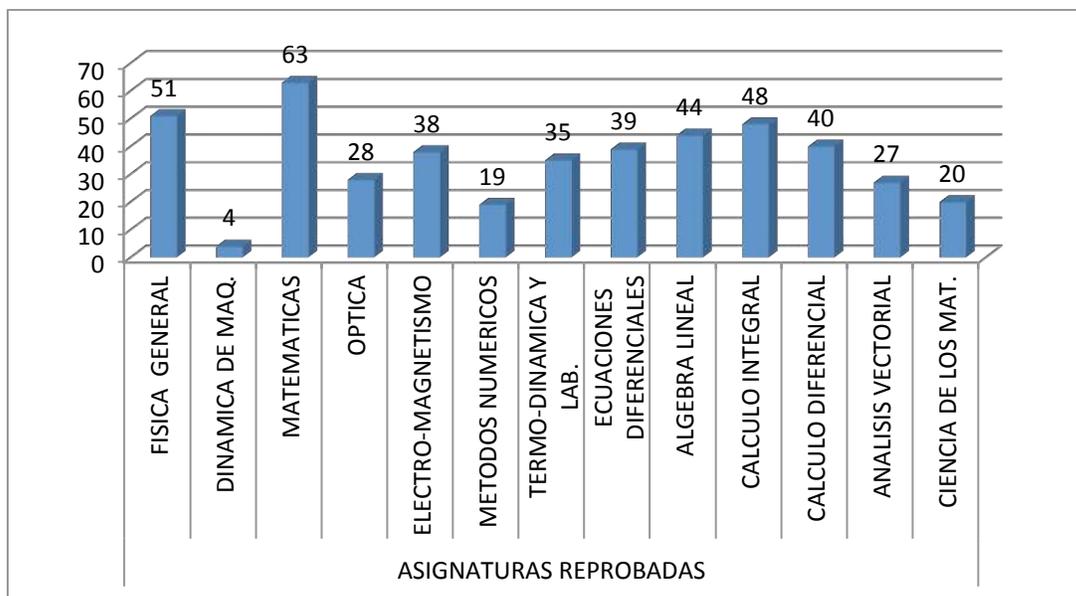
### Resultados

Entre las causas principales que fueron obtenidas por el análisis de trayectorias encontramos las asignaturas que representan una mayor problemática para el estudiante, dadas de baja con mayor frecuencia o reprobadas continuamente por un número considerable de estudiantes de la cohorte 2006, las cuales se muestran en los siguientes gráficos como son: asignaturas con mayor índice de baja, reprobación y asignaturas rezagadas durante el periodo analizado. Como resultados arrojados por las encuestas aplicadas a los estudiantes se determinó que muchas veces el estudiante reprueba o da de baja la asignatura, por la falta de preparación del profesor, falta de motivación, ambiente que se respira dentro del aula, y otros factores como la metodología empleada por el profesor, hábitos de estudio no inculcados, etc.

ALGEBRA LINEAL	ECUACIONES DIFERENCIALES	PENSAMIENTO MATEMATICO	TERMODINAMICA Y LAB.	OPTICA	DINAMICA	ELECTROMAGNETISMO
----------------	--------------------------	------------------------	----------------------	--------	----------	-------------------

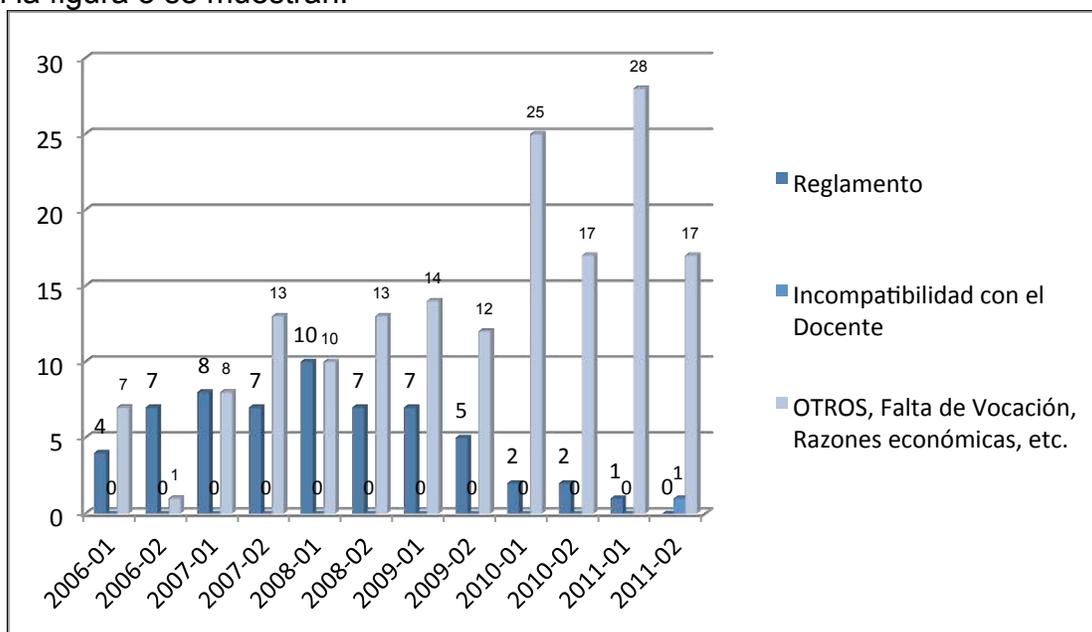
**Figura 1:** Asignaturas con mayor índice de bajas cohorte 2006 PE IME

Siendo Electromagnetismo y Ecuaciones Diferenciales las asignaturas mayormente dadas de baja en la cohorte 2006 por estudiantes del PE de IME. Cabe mencionar que mayormente el estudiante no está acostumbrado a dar de baja la asignatura, simplemente deja de asistir a ella y por ende éste queda reprobado.



**Figura 2:** Asignaturas con mayor índice de Reprobación cohorte 2006 PE IME

Mientras que de manera clara se puede observar que las Asignaturas con mayor grado de reprobación son Matemáticas y Física con 63 y 51 estudiantes respectivamente seguidas de Cálculo Integral y Álgebra Lineal por lo que es claramente visible que uno de las principales causas de reprobación es la falta de preparación en el área de Matemáticas y demás ramas de estudio de la misma. En relación a los resultados generados referente a las bajas temporales, que los estudiantes realizan, se determinó que la mayoría de ellas son por cuestiones personales y económicas. Las cuales no se analizan de manera detallada en la presente investigación. Sin embargo es importante mencionarlas. A continuación en la figura 3 se muestran.



**Figura 3.** Causas de Bajas Temporales Cohorte 2006 PE IME

En la figura anterior se observa que la gran mayoría de las Bajas Temporales se debieron a causas ajenas a la institución como fueron: Falta de Vocación, cambio de residencia por parte de los estudiantes, etc.

También se observó que solo el 26.5% de los estudiantes encuestados de la carrera de IME cursaron el bachillerato con el perfil de físico-matemático. A continuación se muestra un resumen de los resultados obtenidos por las encuestas. Las cuales se agrupan en factores Institucionales y del Profesorado.

Causas de reprobación relacionadas con la Institución.

- Los salones donde se imparten las clases de la carrera están confortables según el 55% y el 45% indican que no, lo contrario, de hecho la mayoría de las aulas carecen de equipos de ventilación de la misma manera que de proyectores, considerando que este punto sería de importancia para la mejora de la imagen de la carrera aportando mayor interés para los estudiantes.
- El 50% de los estudiantes encuestados indican que el centro de cómputo cuenta con las maquinas necesarias para satisfacer la demanda de equipos, un porcentaje de 22% le es indiferente el uso y los servicios que ofrece el centro de cómputo y el 28% indican que no son eficientes los servicios del centro de cómputo de la misma manera en la calidad del mismo.
- Al ingresar no cuentan con información suficiente de cómo afecta su trayectoria la reprobación, esto es desinformación sobre el reglamento escolar.
- Los horarios en el que se ofrecen las asignaturas afectan la formación académica de los alumnos ya que la frecuencia de las materias es diversa y en varias ocasiones (68%) se contemplan medias horas lo que ocasiona cruce de horarios entre las asignaturas y varios profesores no permiten retardos en incluso los alumnos deciden no entrar a las segundas horas por el tiempo perdido en la asignatura anterior, mientras que el 32% no se ve afectado por los cruces de horarios.

Causas de reprobación relacionadas con el Profesor

- Los estudiantes consideran que 30% de los profesores tiene una actitud positiva hacia los estudiantes y el 70% negativa.
- Los estudiantes manifestaron que los profesores faltan constantemente a impartir sus clases.
- El estudiante no siente la confianza de consultar a los profesores después de clase, para despejar dudas u aclarar cuestiones referentes a sus calificaciones.
- El 57% de los estudiantes afirmaron estar de acuerdo en que los profesores utilizan técnicas didácticas innovadoras. El 26.11 se mostró indeciso y el 14% dijo estar en desacuerdo.

Una vez llevado a cabo el análisis y encontrado los anteriores resultados la presente investigación nos llevo a realizar la siguiente aportación o propuesta:

Se considera pertinente que en la DAIA de la UJAT se establezcan algunos correctivos que proporcionen al estudiante y a la misma institución la posibilidad de poder mejorar tanto el rendimiento académico como el aprovechamiento de los recursos materiales y humanos con los que se cuenta. Se sugiere para cada uno de los factores que se han considerado influyen en el rendimiento académico del estudiantes de IME, implementar actividades que permitan al profesor conocer con propiedad los conocimientos previos que poseen los estudiantes con el fin de

contar con bases firmes que garanticen el nuevo aprendizaje con menor esfuerzo. Concientizar al estudiante para que observe la necesidad y la importancia de nivelar sus conocimientos previos, de tal forma, que logre una mejor preparación, con mejores resultados y pueda aplicar lo aprendido en cualquier momento en alguna de las asignaturas, concientizar a los profesores y estudiantes de lo importante y útil de las asesorías, no sólo como actividad docente sino por la función de tutor que la misma institución promueve, los profesores deben recibir capacitación que les permita brindar orientación a los estudiantes, para que logren motivar e interesar a los estudiantes en el estudio de la asignatura que imparten, además, en todo momento permitirles la participación en clases. Se sugiere la preparación de talleres sobre pedagogía y didáctica de “asignaturas difíciles”, estrategias y técnicas motivacionales, a través de información impresa o electrónica hacer que tanto los docentes como los estudiantes tomen conciencia de lo necesario y útil que es para afianzar el aprendizaje y aclarar las dudas. Haciendo las clases más participativas, discutiendo en el salón de clases la solución de todas las evaluaciones, valorar las mejoras que deben hacerse en los diferentes ambientes con los que cuenta la institución para dar mayor confort a los estudiantes y sobre todo, permitir un aprendizaje más productivo al evitar inconvenientes por el ruido, malos olores, temperaturas extremas, mala iluminación, mobiliario y equipos defectuosos, etc.

**Literatura citada:**

- María del Socorro Ponce de León T. Guía para el seguimiento de Trayectorias Escolares. Mayo 2003. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Altamira Rodríguez, A. El análisis de las trayectorias escolares como herramienta de evaluación de la actividad académica universitaria: Un modelo ad hoc para la Universidad Autónoma de Chiapas, el caso de la Escuela de Ingeniería Civil, Tesis de Maestría en Educación. Universidad Autónoma de Chiapas. México, 1997.
- Dr. Luis Felipe A. El Sahili González. Informe de investigación sobre deserción escolar mediante jerarquización de factores en la UPIIG, del IPN en Silao, Guanajuato REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación, vol. 10, núm. 19, enero-julio, 2011. Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México.

## DIAGNÓSTICO SINDROME BORNOUT EN DOCENTES/ADMINISTRATIVOS

Ponce-Mar AE., Pontvianne-Espinosa MI.  
Facultad de Comercio y Administración de Tampico Universidad Autónoma de Tamaulipas  
[aponcem@uat.edu.mx](mailto:aponcem@uat.edu.mx)

### Resumen

Este trabajo tiene como objetivo identificar la presencia del Síndrome Bornout y el nivel en que se manifiesta en los 26 docentes/administrativos de la FCAT (Facultad de Comercio y Administración de Tampico); para ello se ha utilizado el MBI (Maslach Bornout Inventory). Los resultados obtenidos indican que los 26 sujetos a investigación en general manifiestan nivel medio del síndrome, observando que el género femenino muestra en promedio mayor Agotamiento Emocional (AE), menor despersonalización (Dp) y mayor Logro personal (Lp) que los hombres; si consideramos que el liderazgo de la institución está en manos de una mujer; estos resultados adquieren relevancia; por lo tanto ofrece la oportunidad de abrir líneas de investigación en este sentido al interior de la institución para realizar acciones concretas para el bienestar y desarrollo profesional de los docentes/Administrativos.

**Palabras clave:** agotamiento, estrés, síndrome de Burnout.

### Introducción

Christina Maslach y Michel P. Leiter manifiestan que “el agotamiento es un problema grave en los centros de trabajo actuales: por todas partes, las compañías reducen su personal, subcontratan servicios externos y emprenden reestructuraciones, lo cual hace que empleados de todos los niveles se sientan estresados, inseguros, malentendidos, subvaluados y enajenados”.

Pero ¿qué es el agotamiento? Davis y Newstrom (2002) lo explican como la incapacidad del cuerpo humano para recuperar de manera instantánea su capacidad de enfrentar el estrés una vez que se agota; por lo tanto las personas se debilitan física y psicológicamente al tratar de combatir el estrés; si el agotamiento está relacionado con el estrés, entonces como explicar el estrés, Robbins (2004) lo define como “una condición dinámica en la que un individuo se enfrenta a una oportunidad, restricción o exigencia relacionada con lo que desea y de lo cual el resultado le parece incierto e importante”. Regularmente al estrés se le trata en un contexto negativo, pero también tiene un valor positivo al convertirse en la oportunidad que ofrece una posible ganancia en las personas. Algunos profesionales piensan que las presiones en las cargas de trabajo y plazos son retos positivos que mejoran la calidad de su trabajo y la satisfacción que esperan. El estrés se asocia con restricciones y demanda de ahí que estas se clasifiquen en tres categorías: ambientales, organizacionales y personales; este es un fenómeno de acumulación; por lo tanto el nivel total que padece una persona, es la suma total de las oportunidades, restricciones y demandas a las que se enfrenta el individuo. Estudios sobre el estrés indican que las diferencias individuales distinguen a las personas en términos de cómo manejar el estrés a través de su percepción, experiencia laboral, apoyo social, locus de control, eficacia personal y hostilidad.

El estrés es inevitable, lo que no es inevitable es la situación de estrés prolongado, recurrente o intenso que conlleva al desgaste extremo de la persona incorporando sentimientos de frustración y ansiedad afectando su satisfacción laboral.

El síndrome de quemarse por el trabajo también conocido como Síndrome Bournout es una respuesta al estrés laboral crónico que se produce principalmente en el marco de las profesiones que se centran en la prestación de servicios. Estas profesiones se caracterizan por el trabajo en contacto directo con las personas y las cuales tienen más probabilidades de causar agotamiento mayor que otras actividades como resultado de la combinación de estresores originados en el entorno social, laboral y en el propio sujeto; variables como las características demográficas, tipo de actividad, utilización de medios tecnológicos en el trabajo, disfunciones en el desempeño del rol, clima laboral, contenido del puesto y características de personalidad han sido estudiadas como antecedentes o facilitadores del síndrome.

Con la finalidad de identificar la presencia del síndrome en docentes con carga administrativa de la FCAT (Facultad de Comercio y Administración de Tampico) se utiliza el inventario de Maslach Burnout (MBI) instrumento en el que se plantea al sujeto una serie de enunciados sobre los sentimientos y pensamientos con relación a su interacción con el trabajo. Se trata de un cuestionario que se utiliza en relación con los riesgos psicosociales, de donde podemos extraer si el docente sufre insatisfacción laboral ú estrés y nos ayuda a entender de una manera fácil, sencilla y genérica si nos encontramos en situaciones de riesgo, lo que nos ofrece la opción de tomar medidas.

Por tal motivo el objetivo de este trabajo de investigación es: Realizar un diagnóstico para identificar y determinar niveles de Síndrome de Bournout en docentes con carga administrativa de este centro educativo.

### **Materiales y Métodos**

La población bajo estudio está formada por 26 docentes/administrativos de la Facultad de Comercio y Administración de Tampico dependencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas que se desempeñan como responsables de diversas áreas administrativas; distribuidos de la siguiente manera: 12 mujeres que representan el 46.15% de la población de las cuales el 42% son solteras y el 58% casadas; y por 14 hombres que representan el 53.85% de la población de los cuales el 36% son solteros y el 64% casados.

Para identificar la presencia del Síndrome Burnout se aplicó el cuestionario Maslach formado por 22 ítems que se valoran con una escala tipo Likert. La persona valora, mediante un rango de 6 adjetivos que van de “nunca” a “diariamente”, con qué frecuencia experimenta cada una de las situaciones descritas en los ítems. La factorización de los 22 ítems arroja 3 subescalas que son denominados agotamiento emocional (AE), despersonalización (Dp) y Logros personales en el trabajo (Lp).

La subescala de Agotamiento Emocional (AE) está formada por 9 ítems que refieren la disminución o pérdida de recursos emocionales o describen sentimientos de estar saturado y cansado emocionalmente por el trabajo.

Subescala de Despersonalización (Dp) está formada por 5 ítems que describen una respuesta fría e impersonal y falta de sentimientos e insensibilidad hacia los sujetos objeto de atención.

Subescala de Logros Personales en el trabajo (Lp) está compuesta por 8 ítems que describen sentimientos de competencia y eficacia en el trabajo. Tendencia a evaluar el propio trabajo de forma negativa y vivencia de insuficiencia profesional. Estas tres escalas tienen una gran consistencia interna, considerándose el grado de agotamiento como una variable continua con diferentes grados de intensidad según los siguientes criterios:

Subescala	BAJO	MEDIO	ALTO
Agotamiento Emocional (AE)	Inferior a 16	17-27	Superior a 28
Despersonalización (Dp)	Inferior a 5	6-10	Superior a 11
Logros Personales (Lp)	Inferior a 40	34-39	Inferior a 3

#### Interpretación:

- Puntuaciones elevadas en Agotamiento Emocional (AE) y Despersonalización (Dp), y bajas en Logros Personales (Lp), son indicativas de estrés Alto.
- Puntuaciones bajas de Agotamiento Emocional (AE) y Despersonalización (Dp) y elevadas en Logros Personales (Lp) son indicativas de estrés Bajo.

#### Resultados y Discusión

El objetivo de realizar un diagnóstico para identificar y determinar niveles de Síndrome de Burnout en docentes con carga administrativa de este centro educativo se presentan a continuación los resultados obtenidos:

Subescala	Media	Mínimo	Máximo	Nivel
Agotamiento Emocional	19.12	12	31	Medio
Despersonalización	9.04	5	19	Medio
Logros Personales	31.04	19	37	Bajo

El estrés laboral diagnosticado en este estudio dio como resultado de manera general un nivel medio tanto en agotamiento emocional (AE) y despersonalización (Dp) y bajo en logros personales (Lp) entre los docentes/administradores, lo cual es un indicador preventivo pues manifiesta la presencia de estrés que pone en riesgo la salud y desempeño del personal; por lo tanto es importante identificar los estresores que lo origina con la finalidad de realizar acciones concretas para el bienestar y desarrollo profesional de los docentes/Administrativos.

La jornada laboral mínima en este grupo de estudio regularmente fluctúa entre 7 y 10 horas diarias, independientes de las horas dedicadas a la impartición de clases (en algunos casos incluyendo los sábados), desarrollando actividades administrativas de planeación, organización, dirección y control para atender las necesidades de los usuarios internos y externos (algunas de ellas con síndrome

de “urgencia”), provocando tensión e insatisfacción de logro amenazando la calidad de vida y el bienestar físico y psicológico de las docentes/Administrativos.

Si hacemos un comparativo de los resultados por género observamos lo siguiente:

**Tabla 1** Resultados por género: Femenino

Subescala	Media	Mínimo	Máximo	Nivel
Agotamiento Emocional	20,00	15	26	Medio
Despersonalización	7,67	6	11	Medio
Logros Personales	32,25	26	37	Bajo

Tabla 2 Resultados por género: Masculino

Subescala	Media	Mínimo	Máximo	Nivel
Agotamiento Emocional	18,36	12	31	Medio
Despersonalización	10,21	5	19	Medio
Logros Personales	30,00	19	36	Bajo

Observando ambas tablas el género femenino muestra en promedio mayor Agotamiento Emocional (AE), menor despersonalización (Dp) y mayor Logro personal (Lp) en relación con los hombres; es importante manifestar que el liderazgo de la institución está en manos de una mujer por lo cual estos resultados adquieren relevancia pues lleva 10 años como directora y ha sido la única en 52 años de vida de la facultad. El estrés se manifiesta de muy diversas formas y causas; por lo tanto es importante obtener información que nos permita desarrollar estrategias individuales y organizacionales para manejar el estrés con la finalidad de ofrecer un ambiente que promueva la satisfacción de los empleados, antes de que sea demasiado tarde.

### Literatura citada

- Acevedo A. M. (2005) Estrés y Productividad, una mirada integradora. Disponible en: <http://www.ergonomia.cl/estrprod.html>.
- Posada, KV., Ballesteros, MFJ. (2004) “Como afecta el estrés al hombre”. Revista Digital. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd73/compet.htm>.
- Davis K, Newstrom J, (2002). “Comportamiento Humano en el Trabajo”. Ed. Mc. Graw Hill. 11ed. México 427-442 pp.
- Guerrero, E. (2000). Una investigación con docentes universitarios sobre estrés laboral y síndrome del “quemado”. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación*. Disponible en: [http://www.campusoei.org/revista/lectores\\_pd.htm](http://www.campusoei.org/revista/lectores_pd.htm)
- López A. Blanca, Osca S. Amparo y Peiró José (2007) El papel modulador de la implicación con el trabajo en la relación entre el estrés y la satisfacción laboral *Psicothema* 2007. Vol. 19, nº 1, pp. 81-87 Disponible en: <http://www.psicothema.com/pdf/3331.pdf>.
- Maslach, C.: (1998) A multidimensional theory of burnout. En: Cooper, C.L. (ed.): Theories of Organizational Stress. Londres: Oxford University Press, pp 68-85.

Maslach, C: Jackson, S.E. y Leiter, M.P. (1996) "Maslach Inventory" Third Edition. Consulting Psychologist Press, Palo Alto, Cal. Third edition.

Robbins S, (2004). Comportamiento Organizacional. Ed. Pearson, Prentice Hall. 10 ed. México 576-586.

Victorio E. Amparo (2008), La Relación entre la Percepción de Estrés y Satisfacción con la Vida de Morbilidad Psicología Iberoamericana, vol. 16, núm. 1, junio. Disponible en:

<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=133915922008>.

## **APOYOS EXTRA-ESCOLARES PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS**

Ponce-Mar, A E., Pontvianne-Espinosa, M I., Facultad de Comercio y Administración de Tampico.  
Universidad Autónoma de Tamaulipas. aponcem@uat.edu.mx; poma61@hotmail.com

### **Resumen**

El presente trabajo intenta aportar algunos elementos sobre el tema de la formación integral del estudiante en la Facultad de Comercio y Administración de Tampico (FCAT), integrando apoyos extra-escolares, los cuales se han convertido en una base para contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación, de tal manera que le permite al alumno visualizar el proceso formativo con una mayor trascendencia, descubriendo o fortaleciendo sus competencias, así mismo, la participación de los departamentos de Tutorías, Servicios Estudiantiles y Valores de forma conjunta han desarrollado estrategias aplicables en el proceso enseñanza aprendizaje, implementando diversos apoyos y servicios disponibles a los educandos con la finalidad de cumplir con el Programa Institucional de Tutorías, además de pretender influir positivamente en ellos.

**Palabras claves:** Formación integral, Tutorías, Apoyos Extraescolares, Estrategias.

### **Introducción**

En los últimos años las Instituciones de Educación Superior (IES), han realizado grandes esfuerzos para responder de manera eficientemente a las necesidades de los estudiantes, renovando los procesos de enseñanza aprendizaje a un nuevo modelo que sea integral, de calidad y con visión humana. Por lo que, la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), se ocupa de la formación integral del estudiante universitario, que no solo incluye la formación técnica que le permita insertarse en el difícil mundo laboral, sino también, la formación de un profesional con proyectos de vida sustentados en valores, responsabilidad social, justicia y mejoramiento humano. Para lograr la ardua labor que tiene a costas la Institución, integra a la formación de alumnos los apoyos extra-escolares, los cuales se han convertido en un soporte real para contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación, encaminadas a potenciar la apertura del centro escolar a su entorno y procurar la formación integral del alumnado en aspectos referidos a la ampliación de su horizonte cultural y la preparación para la inserción en la sociedad o en el uso del tiempo libre. Las actividades extracurriculares que los estudiantes realizan y el tiempo que les dedican se relacionan con la teoría de la participación estudiantil propuesta por Rivera (2009). De acuerdo con este autor, el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes son consecuencia del grado de participación que tienen con la experiencia universitaria es decir, el tiempo y energía tanto física como intelectual que le dedican, esta teoría permite reconocer la relevancia de los datos obtenidos en relación con las actividades extracurriculares en que participan los estudiantes y el tiempo que dedican a las mismas. Conjuntamente a esto, el Programa Institucional de Tutorías (PIT), en la

UAT, se sustenta en una educación humanista, siendo el pilar de este postulado, el estudio del hombre en forma holística, entendido como un ser en libertad, independientemente de las condiciones en las que vive, es libre de tomar sus propias elecciones y decisiones por lo tanto es un ente activo y constructor de su propia vida. Este enfoque canaliza sus esfuerzos hacia el logro de una educación integral (autorrealización) y la educación de los procesos afectivos y emocionales. El marco nacional e institucional, coinciden en modificar el paradigma actual, por el de una formación integral de los estudiantes, que desarrolle los valores, actitudes, habilidades, destrezas y aprendizajes significativos. Para ello, se hace necesario que el rol que ha desempeñado el profesor como un trasmisor del aprendizaje, se convierta en un facilitador, orientador, tutor o asesor de los alumnos, a fin de que éstos alcancen una formación integral. La Facultad de Comercio y Administración de Tampico (FCAT), como integrante de la UAT, en cumplimiento de la misión institucional ha incorporado las actividades extraescolares, considerándolas como, un conjunto de procesos educativo-recreativos realizados en tiempos fuera de los horarios formales del currículo institucional, estas actividades constituyen una práctica orientada y organizada con estudiantes que trabajan en forma grupal, pudiendo la escuela a través de ellas, contribuir al desarrollo integral de la persona, a descubrir intereses y aptitudes personales, al mejoramiento de su calidad de vida, a un complemento dinámico y entretenido de contenidos. Concordando con González (2006) al referirse a la formación integral como la orientación metodológica que origina el crecimiento humano en un proceso multidimensional del ser humano. De acuerdo a Rovira (2009) La educación integral de la persona permite el desarrollo de todas sus dimensiones:

- **Dimensión física y psicomotora.** Desarrollo de las habilidades físicas: coordinación, equilibrio, potencia... Conocimiento y aceptación del propio cuerpo. Adquisición de hábitos de vida saludables.
- **Dimensión intelectual cognitiva.** Fortalecer el pensamiento, integrar los aprendizajes y utilizarlos en la vida. Desarrollo del lenguaje como instrumento de aprendizaje y comunicación.
- **Dimensión afectivo-emocional.** Desarrollo de la personalidad. Adopción de compromisos en lo personal y en lo social. Relación y colaboración con los demás.
- **Dimensión sociocultural.** Conciencia de ciudadanía. Respeto y tolerancia hacia los demás. Cooperación en la construcción de un mundo más justo.
- **Dimensión ético-trascendente.** Reflexión ética y dinamismo espiritual. Formulación de preguntas y búsqueda de respuestas. Apertura a la trascendencia. Si partimos de esta reflexión, la motivación en los estudiantes no puede dejarse de lado en el proceso enseñanza-aprendizaje, razón por lo cual toma relevancia en el aula de clase ya que un alumno motivado logra con mayor facilidad las metas planteadas, coincidiendo con Díaz-Barriga (2002), que afirma que cuando el alumno se encuentra en un ambiente agradable, donde él es considerado como persona que siente, piensa y desea, entonces dirigirá sus energías para aprender. Por lo anteriormente mencionado el objetivo de este trabajo es presentar las estrategias que se han implementado en la FCAT para lograr resultados positivos en la formación integral, fomentando su integración en la sociedad y la vida académica universitaria, observando en ellos acciones que les ayuden a decidir lo

que son y lo que quieren ser, dando por supuesto que son diferentes, y considerando la necesidad de apoyarlos en explorar adecuadamente el conocimiento de su persona y los significados de sus vivencias. Manual Estratégico de Tutor (2011).

### **Materiales y métodos.**

La FCAT, el departamento de Tutorías, el departamento de Servicios Estudiantiles y Valores, de manera conjunta, han trabajado coordinadamente, implementando una serie de apoyos y servicios dirigidos a los alumnos, se ha preocupado por cumplir cabalmente el PIT, invirtiendo importantes apoyos, gestión y recursos suficientes para generar actividades y alternativas en el desarrollo del estudiante. Entre los que podemos mencionar: la implementación de Tutoría personalizada y grupal, cursos de regularización, asesorías académicas, servicio médico, psicopedagógico, becas, así como, actividades deportivas, culturales, de responsabilidad social, movilidad académica, pretendiendo con esto, lograr mantener motivados a los alumnos por ser uno de los factores, que al igual que la inteligencia y el aprendizaje determinan si los estudiantes lograrán sus objetivos académicos anhelados. Estas actividades extraescolares, llamadas también academias o talleres, cumplen un importante complemento a la educación escolar formal e influyen permanentemente sobre los estudiantes, no sólo en su paso por la universidad, sino durante toda su existencia, por lo que nos debe motivar a solicitar el máximo de apoyo, para otorgar las facilidades que ayuden a que estas se desarrollen en forma adecuada, puesto que con ello, estaremos haciendo un gran aporte a nuestro ideal referido, a lograr un adecuado perfil del alumno como persona integral, abierto al mundo y a los demás, con capacidades y habilidades que no sólo le permitan adaptarse, sino también, ser agentes del cambio en la sociedad. La FCAT, establece un seguimiento sobre el uso de apoyos y actividades extraescolares disponibles por la institución y como impacta en la formación de sus alumnos, basándose en estadísticas de los resultados al final de cada uno de los periodos.

### **Resultados y Discusión.**

El resultado positivo o la aceptación de las estrategias establecidas para el apoyo al tutorado muestran algunas de las características descritas anteriormente principalmente la integral, la de recuperación, la formativa y preventiva y que sin duda inciden en el fortalecimiento de las actividades que se ofrecen en la FCAT como apoyo a la tutoría y que se muestran en la siguiente tabla

**Tabla No. 1.** Comparativo de participación estudiantil 2008-2012-1

<b>Apoyos y Actividades extraescolares</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012-1</b>
<b>Becas</b>					
Cultural FCAT	52	34	58	64	15

Excelencia UAT	157	141	128	72	64
FCAT (50%)	450	426	329	285	156
PRONABES	1410	1360	1296	618	367
CONACyT (Apoyo a madres jefe de familia).	0	0	0	2	2
<b>Fomento a la Salud</b>					
Plática de Salud	1,423	433	571	138	472
Campaña de Donación de sangre	150		295		
Campaña de Vacunación	1,380	786	780	350	460
<b>Clases Artísticas</b>					
Baile	27	57	35	80	24
Canto	58	66	48	46	20
Danza Folklórica	20	14	18	21	2
Teatro	20	15	14	14	4
<b>Concursos</b>					
Baile	60	26	35	24	
Interpretes	31	39	27	27	24
Fotografía	32	23	14	11	
<b>Talleres</b>					
Batería				26	14
Arte de hablar en público				20	
Dibujo		14	20	8	
Oratoria	2		14		
Photoshop		15	19	10	
Guitarra Acústica				16	12
Fotografía		23		7	
Zumba				21	8
Posturas y movimientos básicos de ballet					24
<b>Acompañamiento Académico</b>					
Curso de Inducción	86	675	394	547	63
Cursos de Regularización	169	172	117	24	62
Asesorías Académicas	137	209	1221	92	466
Regresando a la Lectura				119	
<b>Otros</b>					
Cine estudiantil			550	332	98

Fuente: Coordinación de Tutorías, Coordinación Servicios Estudiantiles FCAT-UAT.

Podemos observar en la tabla 1 que aún cuando ciertos programas solo son aplicables cada año, la mayoría de ellas ha sido continua y en promedio estable, y otras de reciente creación con la finalidad generar la mayor cantidad de espacios

que fortalezcan las actividades del currículo escolar. El estudiante universitario de hoy requiere necesariamente de apoyo, dada la importancia que se otorga a la educación integral y al desarrollo de competencias, por lo que es importante mencionar que existen otros recursos de apoyo extraescolar al cual tienen acceso todos los estudiantes de la institución tales como: Consultorios de Servicio Médico, de Orientación y Psicoterapia, Bolsa de Trabajo, Actividades Deportivas y Programa de Valores donde se fomentan los valores humanos y la responsabilidad social del estudiante como función sustantiva como universitario y futuro profesionista. Así también ofreciendo actividades a los estudiantes que fomentan su integración en la sociedad y la vida académica universitaria observando en los tutores un incremento en la asistencia a los eventos convocados, así como su participación activa en la ejecución de la actividad tutorial. Es importante mencionar que la participación de los alumnos se ha visto en algunos casos disminuida debido a situaciones ajenas a la institución de gran impacto (baja en la matrícula y cambios de hábitos y horarios académicos y sociales en la localidad) originados por los eventos de inseguridad que se han desarrollado en los últimos tres años en el estado, sin embargo se continúan buscando actividades de interés, con el fin de incrementar el índice de participación de los estudiantes en el contexto Universitario. Podemos concluir que los esfuerzos realizados en la FCAT para lograrlo han tenido respuesta positiva de ambos actores, permitiendo considerar efectivos los apoyos para dicha formación integral de los estudiantes y el compromiso de parte de los docentes tutores de brindar acompañamiento en la trayectoria escolar del alumno a partir del conocimiento de las necesidades de los mismos y la promoción para incrementar la participación de los estudiantes en las actividades que favorecen su formación integral.

#### **Literatura Citada.**

- Díaz-Barriga** Arceo, Frida y Gerardo Hernández Rojas, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. McGraw-Hill, México, 2ª ed., 2004, 365 pp
- González**, Rubén (2006). Detrás del acompañamiento: una nueva cultura docente Universidad de Colima. 2da. Edición. Editorial UCOL, 2006. ISBN 9706922202, 9789706922205
- Manual Estratégico de Tutorías** (2007). Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Programa Institucional de Tutorías.** (2011) Universidad Autónoma de Tamaulipas
- Rivera**, Ana. (2009). Las Actividades Extracurriculares en las Universidades Tecnológicas. Cuadernos de Educación y Desarrollo. Vol.1 No. 4
- Rodríguez**, María. (1995). Orientación Educativa y Psicopedagógica. CAAC Universidad de Barcelona.
- Rovira**, Fransesc. (2009). Competencias básicas y educación integral. Grupo Edevé
- Valencia**, María (2009). La importancia de la tutoría en el Desarrollo integral del estudiante.

## COMUNICACIÓN Y RELACIÓN SOCIAL EN LOS JÓVENES UNIVERSITARIOS

Salinas- Padilla H. A.; Universidad Autónoma del Carmen, Dependencia de Educación y Humanidades, Centro de Investigación en Educación y Ciencias Sociales  
hsalinas@pampano.unacar.mx

### Resumen

El binomio enseñanza y aprendizaje en la Universidad Autónoma del Carmen ha transitado dentro del modelo educativo centrado en el aprendizaje del estudiante en dos enfoques, el primero diseñado en apego a nuestra realidad conocido como experiencias de aprendizaje y el segundo enfoque que se implementa actualmente en nuestras aulas de estudio, el de competencias. Este cambio ha generado modificaciones que requiere del análisis de las nuevas prácticas educativas al interior de los programas de estudios, en especial aquellos cursos que permean en forma transversal en la currícula y que influyen en la toma de decisiones de otras. La competencia genérica comunicación y relación social plantea desarrollar en el alumno la capacidad de comunicarse y relacionarse en lo social, cultural y laboral, expresar ideas y sentimientos con claridad en español y en un segundo idioma, mediante el dominio de la habilidad de comunicación en español y en un segundo idioma, la capacidad de comprender y producir textos, trabajo en equipo, actitud ética profesional, por mencionar algunos. Para ello ésta competencia se desarrolla mediante un curso de comunicación oral y escrita y cuatro cursos de inglés como segundo idioma. Sin embargo ¿qué tan cierta resulta esta afirmación desde la perspectiva de los estudiantes en esta universidad? Por ello, se realizó un estudio basado en el enfoque cualitativo descriptivo, cuyo objetivo es determinar el impacto que el curso de comunicación ha tenido en el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Autónoma del Carmen, en Campeche, México.

**Palabras clave:** Competencia, Comunicación, Habilidad comunicativa.

### Introducción

La competencia comunicativa por parte de los estudiantes universitarios debe ser la base para la comprensión del medio y la expresión de su pensamiento; para la lectura y la escritura. Las universidades han detectado una evidente falta de comprensión de textos en los estudiantes de nivel superior, situación que se identifica en varios países.

Es necesario entonces que la educación debe genere en el individuo una concientización, por lo que lee y escribe a diario. Hacer de una persona un individuo útil a la sociedad, esta demanda ser competitivos en todas las áreas académicas o de trabajo, para ello es necesario dominar el español que, sin duda alguna ofrece las herramientas para una comunicación asertiva (Alvarez, Arelys y otros, 2004).

En la Universidad Autónoma del Carmen, hay un bloque de Competencias Genéricas: entre la que se ubica la competencia de comunicación y relación

social, de carácter obligatorio en el que se ejercitan las cuatro destrezas: expresión oral, comprensión auditiva, lectura y escritura de la forma práctica en la lengua materna, según Diez, (2007). Pretende desarrollar el dominio correcto del español, ésta competencia tiene que ver con los estilos de vida, comportamientos en la sociedad y la adquisición de las herramientas modernas de la comunicación y la información. Salazar, (2006).

Como resultado de lo anterior se plantea la siguiente interrogante: ¿Qué impacto han tenido el curso de comunicación oral y escrita en los estudiantes de la Universidad Autónoma del Carmen, para el desarrollo de la competencia: comunicación y relación social?

El objetivo propuesto se concentro en: develar la trascendencia del curso de Comunicación oral y escrita en el desarrollo de la competencia genérica a partir de la perspectiva del estudiante.

### **Materiales y Metodología**

Este trabajo de investigación se realizó con base a un diseño cualitativo-descriptivo; la muestra intencional estuvo integrada por 505 estudiantes acreditados en el curso de competencia genérica comunicación oral y escrita de las Dependencias Académicas de Salud, Humanidades, Ingeniería y Administración, de la Universidad Autónoma del Carmen. Según datos obtenidos del departamento de Coordinación y Planeación, en el ciclo 2011-2012, la población es de 4374 estudiantes en las Dependencias académicas.

Como técnicas de recolección de datos se utilizó la entrevista cualitativa (grabada y codificada) de acuerdo a un guión previamente diseñado, considerada como un proceso dinámico, de intercambio verbal, para un propósito expreso: develar aspectos relacionados con la perspectiva del estudiante sobre el curso de comunicación oral y escrita y su impacto en el desarrollo académico (Hernández, Sampieri; 2010). El guión consta de nueve aspectos o categorías de las que surgieron algunas opciones de respuesta. El procedimiento para recabar la información constó de varias fases:

- Primera fase: El guión de entrevista, así como el cuestionario fueron diseñados con una lectura previa de artículos, investigaciones realizadas sobre este tema o áreas afines, y lecturas metodológicas sobre instrumentos de investigación cualitativa.
- Segunda fase: Programación de las entrevistas en el horario de las 3:00 de la tarde en el aula en que estuviesen, con la participación de entre 10 y 12 alumnos.
- Tercera fase: La concentración y análisis de la información. Se analizaron en reuniones grupales en las que se determinaron las categorías de análisis, el siguiente paso fue la captura de los datos en excell y posteriormente se realizó el análisis de correspondencia simple con el SPSS.

Para identificar el impacto que ha tenido en el aprendizaje de los estudiantes los cursos de Comunicación oral y escrita en la Unacar, se propone el siguiente análisis estadístico considerando los datos recabados a partir de la identificación de categorías. Se recurre al análisis de correspondencia simple pues la investigación es de tipo descriptivo sobre las percepciones de los estudiantes para el logro de una

disposición deseable, establecida en el modelo educativo centrado en el aprendizaje. Destacaremos escalas de valoración y características de los cursos de taller de lectura y redacción.

### Resultados y discusiones

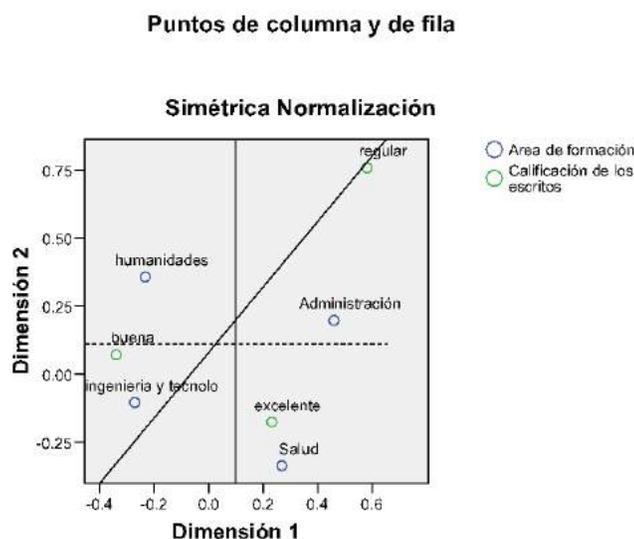
El primer elemento a destacar es la Valoración de la calidad de sus escritos, es importante destacar que los estudiantes entrevistados ya han el curso de comunicación oral y escrita.

Examen de los puntos de fila

Calificación de los escritos	Masa	Puntuación en la dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		De los puntos a la inercia de la dimensión		De la dimensión a la inercia del punto		Total
					1	2	1	2	
baja	.000	.	.	.	.	.	.	.	.
regular	.069	.581	.758	.005	.232	.699	.510	.490	1.000
bueno	.448	-.340	.072	.005	.512	.041	.975	.025	1.000
excelente	.483	.231	-.175	.003	.256	.261	.755	.245	1.000
Total activo	1.000			.013	1.000	1.000			

a. Normalización Simétrica

Esta tabla nos permite identificar a las variables que explican la dimensión 1, y estas son las calificaciones buenas y excelentes que los estudiantes hacen sobre la valoración de la calidad de sus escritos, mientras que la dimensión 2 esta explicada por la valoración regular que el estudiante da a sus escritos.



En este gráfico se observa que la dimensión 1 contrapone la valoración excelente de sus escritos que hacen los estudiantes de Ciencias de la Salud, respecto de sus escritos, con la valoración buena de los estudiantes del área de Humanidades. Por otro lado observamos que los estudiantes de Ingeniería y Tecnología asignan una calificación buena a sus escritos que se contrapone con la valoración regular de los estudiantes de Administración.

Examen de los puntos de fila

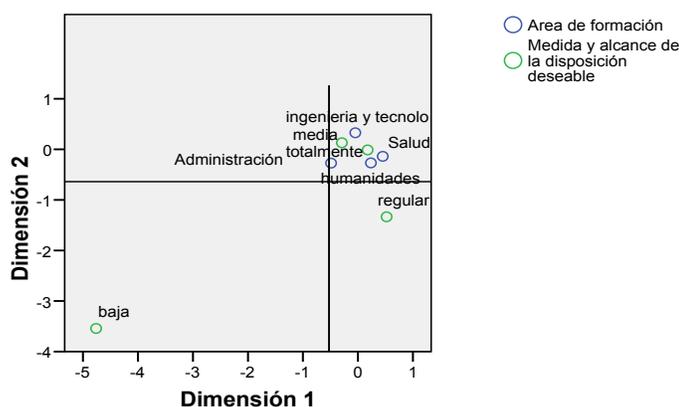
Medida y alcance de la disposición deseable	Masa	Puntuación en la dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		De los puntos a la inercia de la dimensión		De la dimensión a la inercia del punto		
					1	2	1	2	Total
baja	.002	-4.762	-3.543	.007	.438	.323	.663	.276	.938
regular	.026	.522	-1.334	.005	.068	.594	.150	.734	.883
media	.376	-.291	.129	.004	.312	.082	.785	.116	.901
totalmente	.596	.177	-.012	.002	.183	.001	.827	.003	.830
Total activo	1.000			.018	1.000	1.000			

a. Normalización Simétrica

En la tabla se observa que la varianza de la dimensión 1 es explicada por los factores medida baja y medida regular del alcance de la disposición deseable dominio del español; por otro lado la varianza que explica la dimensión dos es explicada por las opciones medida baja y regular que el estudiante asigna al alcance de la disposición deseable dominio del español.

Puntos de columna y de fila

Simétrica Normalización



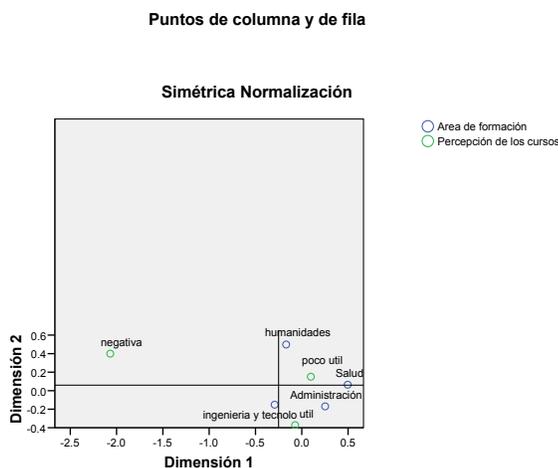
La dimensión 1 agrupa la mayoría de los perfiles: el alcance regular, medio y total de la disposición deseable con las áreas de Humanidades, Administración, Ingeniería y Tecnología y Salud. Se observa además que la valoración baja del alcance de la disposición deseable se aleja de la valoración que la mayoría de los estudiantes mencionaron.

Examen de los puntos columna

Area de formación	Masa	Puntuación en la dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		De los puntos a la inercia de la dimensión		De la dimensión a la inercia del punto		
					1	2	1	2	Total
humanidades	.176	-.168	.498	.003	.049	.725	.161	.839	1.000
ingeniería y tecnología	.412	-.293	-.151	.004	.349	.156	.863	.137	1.000
Salud	.190	.496	.064	.005	.462	.013	.990	.010	1.000
Administración	.222	.253	-.170	.002	.140	.106	.788	.212	1.000
Total activo	1.000			.014	1.000	1.000			

a. Normalización Simétrica

Las valoraciones de los estudiantes de salud e ingeniería y tecnología explican la varianza de la dimensión 1, mientras que humanidades y administración explican la varianza de la dimensión dos.



La dimensión 2 contrapone la respuesta negativa de los estudiantes de Ingeniería respecto de la valoración poco útil que hacen los estudiantes de Humanidades y Salud.

Examen de los puntos de fila

cómo estimula el profesor el dominio del español	Masa	Puntuación en la dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		De los puntos a la inercia de la dimensión		De la dimensión a la inercia del punto		
					1	2	1	2	Total
revisión ortografía	.050	-1.419	-.076	.015	.653	.003	.998	.002	1.000
corrigiendo errores	.147	-.444	-.053	.004	.189	.005	.992	.008	1.000
solicitando escritos	.382	.211	-.332	.006	.111	.478	.410	.590	1.000
no estimulan	.422	.130	.328	.005	.047	.515	.213	.787	1.000
Total activo	1.000			.031	1.000	1.000			

a. Normalización Simétrica

La revisión ortográfica y la corrección de errores como estrategias para estimular el dominio del español son los factores que explica en mayor grado la dimensión 1, mientras que la dimensión 2 es explicada por la solicitud de escritos y la poca estimulación que el estudiante recibe por parte del profesor.

Examen de los puntos de fila

criterios para valorar el dominio español	Masa	Puntuación en la dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		De los puntos a la inercia de la dimensión		De la dimensión a la inercia del punto		
					1	2	1	2	Total
ortografía	.000	.	.	.	.	.	.	.	.
gramática	.038	-1.638	-.580	.014	.766	.197	.942	.058	1.000
expresión oral	.311	.306	-.312	.006	.221	.468	.664	.336	1.000
expresión escrita	.651	-.051	.182	.002	.013	.335	.140	.860	1.000
Total activo	1.000			.022	1.000	1.000			

a. Normalización Simétrica

La dimensión 1 es explicada por la gramática como criterio para valorar el dominio del español, mientras que la dimensión dos es explicada por la expresión oral y escrita como criterios para valorar el buen dominio del idioma. Los estudiantes después de acreditar el curso de comunicación oral y escrita consideran que sus

trabajos son buenos, excepto los del área de Administración quienes se asignan una calificación regular. La mayoría menciona que han alcanzado un nivel de competencia comunicativa aceptable, en relación área de Ingeniería orienta su valoración considerándolos útiles, mientras que las otras áreas los consideran con poca utilidad.

En las dependencias de educación de Educación y Humanidades y Socioeconómico- administrativas opinan que el profesor estimula el dominio del español a través de los trabajos escritos; los estudiantes de Ingeniería y Tecnología mencionan que para ellos no existe tal estimulación. Por otro lado, se observa también que en Salud y Humanidades se valora la expresión escrita, mientras que en Ingeniería se privilegia la expresión oral. Se observa de manera general que los alumnos están conscientes de su responsabilidad en el acto educativo y del compromiso de cada uno por superarse en cuanto al correcto dominio de su lengua materna, son diversos los factores que intervienen en este proceso. Es importante destacar que el alumno identifica la competencia de comunicación y relación social tal y como el modelo educativo establece, sin embargo la mayoría valora los cursos de comunicación oral y escrita como elementos poco importantes para lograrla. Por ello, es necesario dar a conocer a los alumnos el fundamento del modelo educativo, qué elementos regulan las prácticas educativas de la UNACAR, y de esta manera la importancia a las competencias genéricas en su formación profesional.

Considerando las aportaciones de los estudiantes, se puede concluir que el curso de comunicación oral y escrita, permiten que mejoren su expresión oral y escrita, esto debería reflejarse en su práctica académica, considerando la co-responsabilidad que el universitario en su proceso de enseñanza aprendizaje.

## Referencias

- Alvarez González, Arelys Rebeca y otros (2004). Estrategia metodológica para el desarrollo de las habilidades lingüísticas en el primer año de la carrera Año 13, No. 2 Buenos Aires, Argentina. Argentina. [www.educared.org.ar/ppce/laboratorio/4/01.pdf](http://www.educared.org.ar/ppce/laboratorio/4/01.pdf)
- Avellaneda Andrade, Roberto. Descripción y análisis de la lengua escrita en la Fundación Universitaria Panamericana. Consultado el 01 de junio de 2012 en <http://www.unipanamericana.edu>.
- Diez Irizar, G., (2005) La escritura de los estudiantes de la UNACAR. En Revista Acalán de la Universidad Autónoma del Carmen. Julio-agosto 2005. Número 33. ISSN 1405-940 México.
- Hernández, Sampier ; Roberto, et. Al. (2010) Metodología de la investigación .Ed.Mc Graw Hill. México.
- Rinaudo., M. C. (1997). Estudiar y Aprender, Investigaciones sobre la Comprensión y Aprendizaje de Textos. La Educación. Revista Interamericana de Desarrollo Educativo. (126-128), 95-112.
- Salazar Dzid Andrés Edgardo, (2006) El modelo educativo de Universidad Autónoma del Carmen, una experiencia de aprendizaje institucional, Cd. Del Carmen, Campeche.



## DIAGNÓSTICO DE LAS COMPETENCIAS LECTORAS DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO. (2009-2011)

Ramón, S. Pedro' Pérez V. Gabino, Gutiérrez V. Ariel

### Resumen

El presente trabajo es un reporte de investigación parcial, de la tesis doctoral titulada "Los hábitos de lectura en los estudiantes universitarios. Un indicador a considerar en la gestión de la calidad". De esta investigación se derivaron varios proyectos referentes a la temática, como el que se muestra a continuación; donde un equipo interdisciplinario colabora. El objetivo fue diagnosticar las competencias lectoras de los estudiantes universitarios de Tabasco, México. Partiendo del supuesto que los estudiantes de nivel superior poseen las competencias lectoras básicas, por lo que no es necesario fomentarlas. Para corroborar empíricamente el supuesto se emplearon algunas técnicas de recolección de la información como: observaciones, entrevistas y cuestionarios; dirigidos a estudiantes, maestros y padres de familia con la finalidad de triangular la información para identificar: si el estudiante posee competencias mínimas lectoras; qué tanto el docente fomenta las competencias; y, si existe la cultura de la lectura en casa.

**Palabras claves:** Competencias lectoras, Estudiantes universitarios, cultura lectora

### Introducción

El sistema educativo mexicano, está estructurado por diversos subsistemas, que van desde la educación inicial hasta la educación superior, es de suponer que este tránsito normal del niño, adolescente y joven, debiera de incidir en un logro educativo en donde se ha cubierto un perfil de egreso de cada nivel, que sirve como ingreso al subsecuente, de tal forma que los alumnos que logran llegar a la educación superior, deben estar dotados de un cúmulo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que su desempeño haga evidente; de esta lógica, surgió el supuesto de que el estudiante universitario posee las competencias lectoras por lo que ya no es necesario fomentarlas. Sin embargo, se debe reconocer que la carencia de hábitos de lectura en México, ha quedado de manifiesto de manera permanente; solo basta ver los indicadores de diversos organismos e instituciones como la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) que es una prueba del sistema educativo de México que se aplica a las escuelas de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) públicas y privadas del país. En el ámbito mundial, el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) prueba estandarizada que se desarrolla por iniciativa de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE); nos sitúan en el lugar 29 en cuanto a cultura lectora, de 34 países miembros. En los resultados presentados en 2009, el documento señala que el 39% los estudiantes mexicanos de 15 años se ubican en los niveles inferiores de desempeño lector. En tanto, 54% de los alumnos mexicanos se coloca en los niveles 2 y 3, lo que refleja que poseen competencias mínimas para

comprender, emplear y reflexionar lo que leen. Sólo 6% de los jóvenes mexicanos de 15 años se ubican en los niveles más altos de desempeño en lectura.

Ahora, en el caso del estado de Tabasco, no se conoce la situación que guarda este indicador, en el nivel superior, de ahí la razón de ser del presente estudio. Para dar cuenta de esto, se realizó un acercamiento empírico a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, (UJAT), específicamente se trabajó en la División Académica de Educación y Artes, (DAEA), con la finalidad de la conocer las competencias lectoras de los universitarios tabasqueños. Entendiendo como tal aquellas “capacidades que los individuos poseen para comprender lo que leen, emplear información, es decir poder discernir sobre la información de mayor relevancia para su propio provecho, ya sea de índole académico o cultural, y por su puesto la reflexión, aquella que permite a los seres humanos tomar las mejores decisiones para lograr una mejor sociedad” (PISA, 2000)

Por otra parte, las causas que originan esta carencia pueden ser muchas, entre ellas podemos señalar, en lo general, que el sistema educativo mexicano a pesar de conocer la problemática ha implementado pocas acciones eficaces para atender o subsanar esta situación. En lo particular, los docentes no fomentan el hábito de la lectura en el estudiante y cuando lo intentan, emplean métodos que en vez de motivar desalientan la lectura, lo que provoca que el estudiante perciba a ésta, más cómo una obligación que como un gusto. Asimismo, en el seno familiar, la mayoría de los padres no inculcan el hábito de lectura en sus hijos, en parte por el bajo nivel académico de los mismos o porque igual, no tienen la costumbre. Por supuesto, el actor principal tiene, también, responsabilidad; en el caso concreto de los estudiantes universitarios, muestran mucha apatía hacia la lectura, pese a que existen programas de fomento a la lectura en las bibliotecas, como los círculos de estudio. En suma, estos tres actores, fueron los considerados en la investigación con la finalidad tener elementos contextuales que nos permitieran hacer un diagnóstico integral de las competencias lectoras de los estudiantes universitarios de Tabasco y las condiciones en que se desarrollan dichas competencias; razón de ser de la presente investigación.

### **Materiales y métodos**

La investigación se desarrollo desde los paradigmas cualitativo y cuantitativo (estudio mixto) con la intención de obtener la mayor cantidad de información de los tres actores considerados y así tener una visión holística del objeto de estudio. Los instrumentos de recolección de datos fueron para maestros y padres de familia entrevistas, para los alumnos se diseñó un cuestionario y se realizaron observaciones in situ; a la vez se realizó un análisis documental. Los sujetos de estudio, fueron: los setenta padres de familia que acudieron a un “Encuentro de Padres” que organizó la UJAT los días del 26 al 28 de enero de 2011. Los encuestados en su mayoría fueron mujeres quienes muestran estar más pendientes de la educación de sus hijos. Las edades de éstos fluctúan entre los 35 a los 67 años de edad, encontrando que la gran mayoría de padres se encuentran en las edades de 38 a 43 años de edad. Asimismo se realizaron 4 entrevistas a profesores destacados, uno de cada programa educativo de licenciatura, que

imparte la División Académica de Educación y Artes: Ciencias de la Educación, Comunicación, Idiomas y Desarrollo Cultural. También se realizaron 6 observaciones participantes en los salones de clases, estas fueron realizadas en diferentes ciclos y programas educativos. En el caso de los estudiantes, se encuestaron a 425 estudiantes, seleccionados aleatoriamente y estratificados según la población estudiantil de cada uno de los cuatro programas.

La mayoría de los encuestados fueron mujeres, característica que distingue a este campus educativo. Las edades van de los 18 años a los 41 años, concentrándose la mayor población en el rango de los 18 a 23 años.

## **Resultados y discusiones**

Los hallazgos de la investigación fueron agrupados en dos grandes categorías: a) Proceso de lectura en el aula; y, b) Cultura de la lectura en casa. Para realizar el proceso de triangulación, fue necesario recurrir a los programas institucionales, los encuadres de los profesores, los programas de estudio, las encuestas a estudiantes, las entrevistas a padres de familia, a profesores y las observaciones participantes en el salón de clases, de ese tejido daremos cuenta en las siguientes líneas.

### **a) Categoría: Proceso de lectura en el aula**

#### **Estudiantes**

De los 425 estudiantes encuestados ochenta y seis mencionaron haber leído una obra literaria, entre los más leídos tenemos a Gabriel García Márquez, José Saramago, y Carlos Cuauhtémoc Sánchez. Treinta de los estudiantes encuestados no mencionaron al autor de la obra y sesenta y cuatro no contestaron, lo que nos indica el poco interés por la lectura. Asimismo, en opinión de los estudiantes, estos consideran que un factor importante para que adquieran el hábito por la lectura es la motivación de los profesores en el salón de clases, al respecto los estudiantes opinan que son pocos los profesores que los motivan a leer, sin embargo estos únicamente los alientan a esta actividad, sin que realmente estos lean con sus alumnos en el salón de clases, incluso cuando dejan alguna lectura relacionada con la asignatura, los profesores dan por hecho que los estudiantes leyeron. Asimismo, ven a la lectura más que como un gusto como una necesidad, ya que sólo se acercan a la lectura académica, dedicando no más de una hora dependiendo de las exigencias de los profesores o en tiempo de exámenes. También, existe una cantidad no menos importante que se aburren al leer, o que la lectura simplemente les provoca sueño.

#### **Profesores**

Los encuadres<sup>2</sup> representan de alguna manera la planeación didáctica de los profesores, y desde luego se encuentran en estrecha relación con los programas de estudio. Al respecto fueron analizados sesenta programas educativos de

---

<sup>2</sup> Documento donde profesores y alumnos acuerdan los criterios de evaluación y la mecánica de trabajo durante todo el semestre. Se realiza en la primera semana de clases y va firmado por ambos actores.

diversos ciclos escolares quince de cada programa educativo. La finalidad fue detectar si los profesores dentro de la planeación didáctica de sus clases fomentan la lectura como una actividad extra-curricular que favorezca el proceso enseñanza aprendizaje de sus estudiantes. En el caso de la licenciatura en ciencias de la educación de los 20 encuadres estudiados solamente dos contemplan actividades de fomento al hábito por la lectura, la asignatura de lectura y redacción del primer ciclo escolar y la asignatura metodología de la investigación del segundo ciclo escolar, estas proponen a los estudiantes participar en los maratones de lectura, en los talleres literarios y en los círculos de lectura que organiza la biblioteca.

Para el caso de la licenciatura en idiomas de los veinte encuadres revisados solamente la asignatura de introducción al inglés del segundo ciclo escolar contempla como actividad extra-curricular la lectura de un libro de cuentos en inglés, de la misma forma fueron revisados veinte encuadres de la licenciatura en comunicación encontrando que solamente la asignatura de lenguaje y realidad social del primer ciclo escolar contempla que los estudiantes deben participar en los círculos de lectura para aumentar la competencia lingüística.

Por otra parte, es común observar que muy pocos profesores demuestran un interés por acercarse a las actividades de fomento al hábito de estudio y desde luego participar de ellas, así como involucrar a sus alumnos aunque estas actividades no se contemplen en sus encuadres, ni mucho menos en los programas de estudio.

## **b) Categoría: Cultura de la lectura en casa.**

### **Padres de familia**

En relación al tipo de lectura que les gusta a los padres, estos manifiestan su interés principalmente por la lectura de entretenimiento, recreativa o de espectáculo, así como las lecturas sobre salud y belleza; es decir la información que solo nos sirve para estar informados del acontecer diario de los artistas o de las notas deportivas, pero que en general no nos aportan mayores conocimientos, mucho menos una cultura general que les permita un análisis a mayor profundidad de la realidad en la que viven; de la misma forma encontramos padres de familias que se interesan por la lectura principalmente por la de carácter literario y una minoría manifiestan tener el gusto por la lectura académica y por la lectura de carácter religioso. Sin embargo es importante mencionar que también hay padres de familia que nos mencionan no tener acercamiento a ningún tipo de lectura, esto se debe principalmente a los bajos índices educativos que estos presentan –en su mayoría solo tienen la primaria y la secundaria, así como el bachillerato, solo una minoría cuenta con estudios de licenciatura, y ninguno de los encuestados menciona tener algún posgrado. Los padres que han leído algún libro, manifestaron en su mayoría que tenía aproximadamente un año de haberlo leído, lo que nos indica no tener el hábito por la lectura ya que esta actividad no la realizan de manera constante, solo de forma esporádica; es decir, los padres de familia de los estudiantes universitarios no están habituados a leer obras de carácter académico o literario. También, encontramos una gran mayoría que nos menciona no leer ni siquiera el periódico, ya que sus principales prioridades están

en ver la televisión y en escuchar música, la lectura es una prioridad un poco más remota, tan es así, que de los setenta encuestados, solo doce indicaron el nombre del libro que habían leído, y solo cinco de ellos nos mencionó el autor del libro que leyó; no obstante, esta aportación tampoco es indicativo de que estén leyendo.

### **Estudiantes**

En opinión de los estudiantes, lo que más leen en sus casas es el periódico; de la misma forma manifestaron, que antes que el libro prefieren navegar en internet, como una forma de entretenimiento, y en su caso para buscar alguna información que complemente alguna tarea dejada por los profesores, y que por lo general sólo son capaces de copiar y pegar sin realizar algún tipo de análisis al respecto. La televisión como medio de comunicación masiva se encuentra en un tercer lugar en el gusto de los universitarios.

### **Profesores**

En términos generales los profesores opinan que efectivamente hay una ausencia de lectura en casa, donde los padres de familia muy pocas veces motivan o incentivan a sus hijos a la lectura, y es que uno de tantos factores que impide la generación de una cultura lectora en casa, es precisamente el bajo nivel académico de los padres, lo que provoca que dicha responsabilidad recaiga en la escuela; así, carencia de lectura en casa es un reflejo de la poca participación de los estudiantes en el salón de clases.

A manera de conclusión, sólo resta señalar que en la categoría de Proceso de lectura en el aula: encontramos por una parte que los planes y programas de estudio prácticamente no contemplan actividades de lectura, se concretan a guiar las actividades académicas. Asimismo, en la revisión de los escuadres, es decir desde la planeación de las actividades docentes, tampoco contemplan el fomento al hábito de la lectura. En ese mismo sentido, los profesores no establecen espacios de tiempo dentro del salón de clases a la lectura, simplemente dan por hecho que la lectura es para la casa y es responsabilidad del alumno.

Ahora, en la Categoría: Cultura de la lectura en casa, todos los actores coinciden en que una parte de la responsabilidad de la lectura recae directamente en los estudiantes, sin embargo estos le dan poca importancia a esta actividad, ya que aunque si leen, lo cierto es que mientras no tengan que estudiar ya sea porque algún profesor se lo indica o porque tienen algún examen, simplemente leen revistas de entretenimiento o el periódico. Asimismo, se reconoce como una variable de impacto, el hecho de que el nivel educativo de los padres, influyen en el hábito de la lectura en casa. De ahí que la lectura en el hogar no es considerada una necesidad, por tanto no forma parte de la cultura ni de los padres ni de los hijos, aunado a ello la escuela tampoco contempla programas permanentes de fomento a la lectura en sus alumnos.

Así, como producto de este diagnóstico se propuso ante las autoridades universitarias un programa integral y permanente de actividades y acciones de fomento a la lectura entre los universitarios.

**Literatura citada**

- Arguelles, Juan Domingo. (2009) ¿Qué leen los que no leen?: el poder inmaterial de la literatura, la tradición literaria y el hábito de leer. México. Paidós
- Bauleo, Armando. (1982). Ideología, grupo y familia. Buenos Aires, Argentina. Folios.
- Chan Uuh, Jesús Antonio (2001) La competencia lectora: Estudio diagnóstico. Quintana Roo, México.
- Ferreiro, Emilia y Gómez Palacios Margarita. (1991). Nuevas perspectivas sobre los procesos de la lectura y la escritura. México. Siglo XXI.
- Ferreiro, Emilia. y Teberosky, Ana. (1999). Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño. México. Siglo XXI.
- OCDE, PISA (2009) Results: What Students Know and Can Do. Student Performance in Reading, Mathematics and Science, Volumen I. Paris: OCDE
- Carlino, Paula. (2005). Escribir, leer y aprender en la universidad: Una introducción a la alfabetización académica. México. Fondo de Cultura Económica.
- Robles Boza, Eduardo. (2007). Si no leo, me a-burro: método para convertir la lectura en un placer. México. Grijalbo.

## DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA UJAT

Azuara-Arecherra, P.E<sup>1</sup>., Ireta-López<sup>1</sup>, H., y González-López, O.Y<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [pazuara@gmail.com](mailto:pazuara@gmail.com)

### Resumen

El perfil profesional tradicional del docente basado en la división de funciones ha pasado por una serie de transformaciones. En este marco del cambio del perfil del docente, surge el enfoque de competencias como una forma conveniente para determinar las características del perfil docente. Al cambiar de un enfoque tradicional de la docencia a otro paradigma basado en competencias docentes una cantidad considerable de problemas se están sorteando. Por ello se requiere conocer más el perfil del docente, y por tanto establecer las necesidades de capacitación más acordes con las nuevas prácticas docentes enfocadas al fortalecimiento de las competencias. las competencias del perfil docente del siglo 21.

**Palabras clave:** investigación educativa, competencias, competencias docentes, capacitación.

### Antecedentes

El perfil profesional tradicional del docente basado en la división de funciones ha pasado por una serie de transformaciones de acuerdo a Galvis (2007) y está cambiando poco a poco para dar paso a otro perfil o a perfiles diferenciales. Es bien reconocido en el medio académico que el profesor actual requiere nuevas estrategias, percepciones, experiencias y conocimientos para intentar dar respuesta a un nuevo escenario de cambio social y educativo (Beltran,2006; Galvis,2007; Aguerrondo,2003). En este marco del cambio del perfil del docente, surge el enfoque de competencias como una forma conveniente para determinar las características del perfil docente requerido actualmente. competencias docentes y la evaluación del docente, es importante partir de una natural redefinición del papel o perfil del docente en el proceso de enseñanza y de aprendizaje en respuesta a cambios estructurales en nuestra sociedad, como lo es a la tan mencionada entrada en la sociedad del conocimiento y de la información. Un aspecto central respecto al perfil del docente del Siglo XXI de acuerdo a García (2002) es que todos estos cambios estructurales en la sociedad han creado lo que llama la caducidad del conocimiento o de los aprendizajes, aspecto que impacta en la tradicional visión de formación. Un segundo aspecto sobre los docentes es el de la respuesta del docente a todos estos cambios en donde el punto central es el tradicional aislamiento del docente en la práctica contra una nueva visión de un docente diseñador, guía o director de ambientes de aprendizaje complejos. El tercer tema es el de la formación inicial del docente, para los autores es un proceso fundamental de la práctica docente y un punto neurálgico a revisar por el

impacto que tiene. Básicamente es una profesionalización de la profesión docente. El cuarto tema sobre el perfil docente es lo que denominan el eslabón perdido de los primeros años de enseñanza, donde se requieren cambios importantes para que el individuo que se inicia en la docencia adquiera por medio de procesos de socialización las competencias que se necesitan en una práctica docente del siglo XXI. El quinto tema es el de la formación continua de los docentes donde se tiene que entender la importancia de la autoformación y del aprendizaje docente a distancia. Finalmente está el punto de las redes de profesores, como una necesidad para la formación a lo largo de la vida en la práctica docente. El panorama sobre cómo debe de ser el docente del siglo 21 se amplía con la visión que nos arroja al respecto Agerrondo (2003) quien nos presenta un enfoque práctico el que se nos al proponer un perfil del docente que surge de cinco dimensiones fundamentales de la práctica docente: la pedagógico-didáctica, la político-institucional, la productiva, la interactiva y la especificadora. Agerrondo (2003) propone un modelo heterodoxo basado en diez ideas fuerza para poder llevar a cabo un cambio radical en la formación docente continua. Desde mi perspectiva el punto neurálgico de las ideas fuerza propuestas es la creación de centros de innovación docente conformados en lo que los autores llaman institutos de formación docente continua (IFDC). Para continuar trazando la imagen sobre cómo debe de ser el docente del siglo XXI, surge necesariamente el tema de los valores en la educación superior mismo que ha cobrado una gran importancia desde hace ya algún tiempo. Como lo expone Isla(s/f) la formación en valores es tan importante como el propio contenido que se imparte en las asignaturas. Otro aspecto relevante que Isla(s/f) nos enfoca es sobre la importancia que tiene que la formación en valores sea parte integral de la formación de los estudiantes y no se le vea como un agregado aislado de la formación de la propia disciplina y de las asignaturas que la conforman.

En cuanto a la formación sobre valores y ética existe el debate de acuerdo a Martínez (2006) sobre que las universidades tomen una orientación más proactiva hacia ser las promotoras y generadoras de aprendizajes sobre saberes éticos y ciudadanos. Si bien como el Miquel Martínez (2006) lo afirma el espacio de aprendizaje universitario tiene un gran potencial para promover los valores éticos humanos y ciudadanos, existe una renuencia a ir más allá de lo que consideramos una formación ética profesional en los estudiantes, en particular difiero de la posición del autor sobre que como deben las universidades impregnar los valores y saberes éticos ciudadanos y humanos. En particular me refiero a las universidades públicas de nuestro país, desde mi perspectiva una formación en valores de tal magnitud solo puede realmente permear cuando forma parte de un proyecto educativo de continuidad desde la formación inicial hasta la educación superior. Es una necesidad que la formación en estos valores sea congruente a lo largo de toda la formación escolarizada de los estudiantes, por ello resulta prácticamente imposible en las condiciones actuales. Por ejemplo los estudiantes que se forman en sistemas escolares evidentemente no seculares, como lo que se encuentran a cargo de religiosos católicos y protestantes a lo largo del mundo y de nuestro país. Un estudiante que ingreso desde primaria hasta profesional dentro de estos sistemas de educación es evidente que cuenta con una formación en valores éticos particulares, independientemente de las desventajas de una

formación desde la niñez en sistemas endogámicos de educación como los antes descritos. Todo lo anterior, perfila las características deseables que debe poseer un docente que responda a las actuales exigencias de la sociedad del conocimiento y de la información, sin embargo requerimos un marco conceptual sobre el cual construir el conjunto de competencias que debe poseer un docente que responda ante semejante reto planteado por la sociedad actual.

Para la revisión del perfil docente en esta investigación se toma como referente conceptual, la propuesta de cinco dimensiones para orientar la evaluación docente bajo un enfoque de competencias (Rueda, 2009). La propuesta del Dr. Rueda (2009) es importante porque propone un cambio dimensional en el enfoque de la evaluación. .

Por otro lado la propuesta de manejar una escala de muy competente propuesta por Rueda (2009), competente y aceptable. Es posible contrastar esta escala con la de sistemas de evaluación docente que manejan una escala de 1 a 10, lo que remite a una visión más tradicionalista comparable con la escala de calificaciones que reciben los alumnos. Un enfoque utilizando puntajes y una escala de likert de muy competente, competente, aceptable y no aceptable es un cambio relevante en el aspecto psicológico como se interpreta desde el punto de vista del profesor y de los alumnos la evaluación.

Como lo afirma Rueda (2009) incorporar el concepto de competencia dentro de las instituciones de educación superior es de hecho una transformación en los planes curriculares y los perfiles de egreso de los profesionistas, y por tanto implica también una importantes cambios en la enseñanza de dicho currículo, por lo que la práctica docente y su respectiva evaluación resulta de gran importancia.

### **Justificación**

De acuerdo con Bar(1999) si bien la nueva concepción profesional propone el trabajo interdisciplinario, el trabajo en equipo, la responsabilidad compartida y el dominio de la especialización para enfrentar el volumen de conocimientos propios de fin de siglo, con un mayor dominio de contenidos de las disciplinas y de sus metodologías. Al cambiar de un enfoque tradicional de la docencia a otro paradigma basado en competencias docentes una cantidad considerable de problemas se están sorteando, entre otros las capacidades de observación, las prácticas reflexivas y de autocrítica de los docentes. Por ello se requiere conocer más el perfil del docente, y por tanto establecer las necesidades de capacitación más acordes con las nuevas prácticas docentes enfocadas al fortalecimiento de las competencias. Las competencias del perfil docente del siglo 21

Pregunta principal de investigación

¿Cuáles son las necesidades de capacitación de los profesores de la UJAT?

Objetivos

A.- General

Explorar a través de la adaptación de los instrumentos del Modelo de Evaluación de Competencias Docentes (MECD) las necesidades de capacitación que perciben los maestros de la UJAT como necesarias de reforzar.

**B.- Específicos**

a.- Identificar debilidades en competencias docentes conforme al Modelo de Evaluación de Competencias Docentes (MECD)

b.- Identificar necesidades de capacitación para fortalecer las competencias docentes del objetivo 1

**Metas**

A.- Elaborar una matriz de competencias docentes que requieren ser fortalecidas

B.- Elaborar una propuesta general de capacitación para fortalecer competencias docentes.

**Metodología**

**Tipo De Investigación**

A.- Investigación cuantitativa de campo de opinión

B.- Exploratoria descriptiva

C.- Transeccional

**Limitaciones.**

A.- Se obtiene información respecto a la opinión de los profesores sobre sus necesidades de capacitación no sobre el desempeño de los mismos

B.- En una primera etapa se limita a profesores de la DACEA.

**Sujetos.**

A.- Profesores de la UJAT en la fase uno serán de tiempo completo y medio tiempo de la DACEA.

B.- Se intentará un censo

**Análisis de Datos.**

A.- Análisis estadístico de los datos obtenidos de la muestra

B.- Interpretación, reflexión.

**Productos.**

A.- Matriz de competencias docentes que requieren ser fortalecidas

B.- Propuesta general de capacitación para fortalecer competencias docentes.

**Conclusiones.**

A.- Respuesta a la pregunta de investigación

B.- Discutir implicaciones teóricas y prácticas.

C.- Recomendaciones para la investigación del mismo objeto de estudio

**Literatura citada.**

Agerrondo, I. (2003). Capítulo II. Escuelas del futuro en sistemas educativos del futuro. En I. Agerrondo y C. Braslavsky (Ed.) Escuelas del futuro en sistemas educativos del futuro ¿qué formación docente requiere?, pp. 45-66. Buenos Aires: Papers Editores.

Bar, G. (1999). Perfil y competencias del docente en el contexto institucional educativo. I Seminario Taller sobre del Docente y Estrategias de Formación. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Recuperado de <http://www.oei.es/de/gb.htm>

Beltran, J. (2007). La Escuela del Siglo 21. Jugar en Serio. En Universidad de Rioja (Ed.) La escuela del siglo XXI: La educación en un tiempo de cambio social

- acelerado : XII conferencia de sociología de la educación. España: Universidad de Rioja.
- García, B., Loredó, J., Luna, E., y Rueda M. (2008). Modelo de Evaluación de Competencias Docentes (MECD). Red de Investigadores sobre la Evaluación de la Docencia (RIED)
- Galvis, R. V. (2007). De un perfil docente tradicional a un perfil docente basado en competencias. *Acción pedagógica*, nº 16/enero -diciembre, 2007, pp. 48-57.
- Isla-Vilachá, I.I. (s/f). La formación de valores de la docencia universitaria. *Novedades del Programa de Educación en Valores de la Organización de Estados Iberoamericanos*. Recuperado de <http://www.oei.es/valores2/isla.htm>
- Bar, G. (1999). Perfil y competencias del docente en el contexto institucional educativo. I Seminario Taller sobre del Docente y Estrategias de Formación. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Recuperado de <http://www.oei.es/de/gb.htm>
- Martínez-Martín, M. (2006). Formación para la ciudadanía y la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, No 42, 85-102. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie42a05.pdf>
- Rueda, M. (2009). La evaluación del desempeño docente: consideraciones desde el enfoque por competencias. *Revista electrónica de investigación educativa*. Vol. 11, Núm. 2. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol11no2/contenido-rueda3.html>

## DIVERSIDAD Y EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA APROXIMACIÓN SOCIO-CULTURAL A LOS ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA DE UNA UNIVERSIDAD OAXAQUEÑA

Peralta-Santiago G E.

Campus Tuxtepec, Universidad del Papaloapan. nagbilad01@hotmail.com; gperalta@unpa.edu.mx

### Resumen

Actualmente los espacios educativos de nivel superior se tornan mucho más plurales. Así lo demuestra la creciente presencia femenina en las aulas; la democratización en el acceso a la educación (en un mismo espacio convergen diferentes clases sociales); los centros de educación superior se han descentralizado, dejaron de ser exclusivos de las grandes urbes y ahora también los encontramos en las ciudades medias; se ha ido superando estereotipos en la elección de una carrera, así como la discriminación y el racismo. Al interior de las aulas universitarias, entre los alumnos, se tejen relaciones de poder, donde mucho tiene que ver no solo la capacidad intelectual, sino las características socioculturales que las y los estudiantes presentan; máxime en espacios multiculturales, donde los valores, las costumbres y tradiciones de los grupos indígenas de procedencia desaparecen, se debilitan o se fortalecen al interactuar en un nuevo espacio y ambiente. Ejemplo de ello es la lengua indígena, que cada vez más jóvenes dejan de hablar y que a continuación se analiza desde una universidad que atiende estudiantes procedentes de diferentes regiones.

**Palabras Clave:** Educación Superior, Región del Papaloapan, Pueblos Indígenas, Diversidad Cultural, Estudiantes Universitarios.

### Introducción

La Universidad del Papaloapan (UNPA)<sup>3</sup> forma parte del Sistema de Universidades Estatales de Oaxaca (SUNEO)<sup>4</sup>, que actualmente mantiene funcionando ocho universidades en este estado mexicano. La apertura de estas responde a la descentralización de los servicios de educación superior; es decir, al interés y la necesidad de llevar la educación superior a todas las regiones oaxaqueñas<sup>5</sup> y evitar la emigración de capital humano indispensable para el desarrollo de las mismas.

---

3 La Universidad del Papaloapan (UNPA) cuenta con dos campus: Loma Bonita (fundado en el año 2002) y Tuxtepec (fundado en el año 2005); en ella se imparte 12 licenciaturas, 2 maestrías y 2 doctorados, mismas que pueden consultarse en la página [www.unpa.edu.mx](http://www.unpa.edu.mx).

4 El modelo universitario del SUNEO tiene como funciones primordiales: la docencia, la investigación, la difusión de la cultura y la promoción del desarrollo.

5 El territorio oaxaqueño está compuesto por 570 municipios que integran 30 distritos, diseminados en ocho regiones culturales: Cañada, Costa, Istmo, Mixteca, Cuenca del Papaloapan, Sierra Sur, Sierra Norte y los Valles Centrales.

En las ocho regiones del Estado de Oaxaca conviven, según la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI<sup>6</sup>), 16 pueblos indígenas<sup>7</sup> con tradiciones y costumbres diferentes entre sí y que hablan igual número de lenguas indígenas. Según el Censo de Población y Vivienda 2010, en Oaxaca hay una población de 1'203,150 personas de 3 años y más que habla una lengua indígena; es decir, el 31.6% de la población total del estado. Las lenguas indígenas más habladas en territorio oaxaqueño son el Zapoteco, Mixteco, Mazateco, Mixe y Chinanteco. Una de las regiones del estado es la Región del Papaloapan, que se caracteriza porque en su territorio habita población mestiza y varios pueblos indígenas, principalmente mazatecos y chinantecos; así como mixes y zapotecos, aunque en menor cantidad. Se distribuyen en los distritos de Choapam y Tuxtepec y en conjunto suman un total de 465,192 habitantes, de los que el 36.7% habla una lengua indígena, principalmente Mazateco y Chinanteco, en alguna de sus variantes. Otra de las características que vale la pena mencionar de esta región oaxaqueña es que la influencia indígena en la vida social y cultural en ella es menor, pues por su ubicación geográfica tiende a identificarse más con el Estado de Veracruz, predominando la influencia de la cultura jarocha, principalmente en los municipios urbanos. La UNPA se ubica en la citada región y actualmente (semestre febrero-julio 2012) atiende a un total de 953 alumnos en ambos campus. En el campus Tuxtepec, donde se imparten cinco licenciaturas, se encuentran inscritos 655 estudiantes de los cuales el 70.8% son mujeres y el 29.2% son hombres. Una de las cinco licenciaturas que ahí se imparten es la Licenciatura en Enfermería, donde se encuentran inscritos el 63.8% de la población estudiantil; es decir, del total de estudiantes en el campus, 418 se encuentran cursando el segundo, cuarto o sexto semestre de esta licenciatura<sup>8</sup>.

Con la apertura de la Licenciatura en Enfermería en el año 2009, creció la matrícula de estudiantes en el campus universitario. La convocatoria de ingreso 2011 atrajo a alumnos de otras regiones; es decir, a partir de ese año la UNPA no solo atiende a alumnas y alumnos de localidades ubicadas en la región oaxaqueña y veracruzana del Papaloapan, también cobija a estudiantes que emigran de localidades pertenecientes a las regiones: Sierra Norte, Cañada e Istmo, creando una mezcla de culturas al momento en que esas alumnas y alumnos se integran al espacio universitario.

Dicha integración y la consecuente interacción puede o no ser favorable para el aprovechamiento académico de la o el estudiante, así como su desempeño en el aula, pues la procedencia aunada a la capacidad económica, en el espacio universitario puede acarrear oportunidades, limitaciones y expectativas que condicionan el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, la posesión o no de equipo, materiales o instrumentos estudio, y su permanencia en la universidad. Tal

---

6 [http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=200027](http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=200027)

7 Esos Pueblos Indígenas son: Amuzgo, Chatino, Chinanteco, Chocho, Chontal, Cuicateco, Huave, Ixcateco, Mazateco, Mixe, Mixteco, Nahuatl, Tacuate, Triqui, Zapoteco y Zoque. Algunas fuentes consideran a los Afromestizos de la costa oaxaqueña.

8 Caracteriza a esta licenciatura la mayor presencia femenina en sus aulas, lo que tiene que ver con una tendencia aun existente entre las y los jóvenes a elegir su carrera considerando estereotipos de género. En este caso, las actividades de esta profesión se relacionan con actividades tradicionalmente asignadas a las mujeres: el cuidado y la atención a otros.

situación limita el desarrollo de las potencialidades de las y los estudiantes; es decir, no se aprovecha la inteligencia, la creatividad, el liderazgo, la capacidad de mediación.

De ahí la inquietud por explorar el tema de la diversidad cultural entre los alumnos de un espacio universitario como la UNPA, particularmente entre los alumnos del segundo semestre de la Licenciatura en Enfermería, pues este análisis coadyuvará a entender el comportamiento, las formas de interacción y los “grupos” que se construyen en el salón de clase.

### **Metodología**

Esta investigación procede de la interacción diaria con el alumnado de la Licenciatura en Enfermería del segundo semestre, grupos A, B, C, D, E y F, de la UNPA, que ha permitido identificar diferencias en el trato entre pares estudiantes, la capacidad de interacción, la selectividad en la formación de “grupos o equipos” de trabajo; así como la facilidad/dificultad para comunicarse (hablar/escuchar) e intercambiar de ideas durante las sesiones en el salón de clase. Se pretendía como sujetos de estudio a los 168 alumnas y alumnos formalmente inscritos en el semestre marzo-julio 2012, según datos departamento de servicios escolares. Se les aplicó un sencillo cuestionario, que fue diseñado para este estudio y administrado en un solo día, sumando un total de 147 participantes: 75.5 % alumnas y 24.5% alumnos. El cuestionario se compone de un total de 33 preguntas, dividido en tres partes: identificación personal y lingüística, familia e identidad lingüística, y opiniones. Los datos obtenidos se procesaron en excel para hacer el análisis y se agruparon los comentarios vertidos por los alumnos. Es preciso mencionar que los resultados que se presentan son parciales, pues solo se analizaron 74 cuestionarios; es decir, la mitad de los recabados (de los cuales 70.3% fueron respondidos por mujeres y 29.7% por hombres). La elección de esta muestra fue al azar.

### **Resultados**

Una de la respuesta a la demanda de Educación Superior en el Estado de Oaxaca, consecuentes con las características socioeconómicas de la población, fue la creación de universidades en las regiones del Estado. Tal estrategia ayudó a descentralizar la educación superior de dos formas: por una parte, poniendo freno a la emigración a la capital del estado o del país, de mujeres y hombres con ciertas condiciones económicas para continuar su formación profesional. Por otra parte, representó una oportunidad de acceso a la educación superior a estudiantes cuyas familias poseían menores facilidades económicas. Así, con la creación de la UNPA, fue posible atender a alumnas y alumnos procedentes de localidades rurales, semiurbanas y urbanas, en porcentajes del 60, 20 y 20% respectivamente. En el caso de las y los estudiantes del segundo semestre de la Licenciatura en Enfermería, se encontró que el 52.7% proceden de localidades ubicadas en la región oaxaqueña del Papaloapan y 16.2% de localidades veracruzanas del Papaloapan, que representa el área inmediata de influencia de la UNPA. De otras regiones del Estado de Oaxaca proceden: 9.5% de la Sierra Norte, 8.1% de la

Cañada, 5.4% del Istmo, 5.4% de la Mixteca. Así mismo un porcentaje menor de alumnas y alumnos del Estado de México y del Distrito Federal, cada uno con 1.4%.

Las diferentes regiones y estados de procedencia generan una diversidad cultural en el espacio universitario; misma que según la UNESCO

“ . . . Se manifiesta a través de los distintos lenguajes, de las creencias religiosas, de las prácticas del manejo de la tierra, en el arte, en la música, en la estructura social, en la selección de los cultivos, en la dieta y en todo número concebible de otros atributos de la sociedad humana”<sup>9</sup>. Así pues, existe diversidad entre las y los estudiantes universitarios, respecto a la pertenencia a un grupo indígena y los distintos lenguajes. Del total de las y los encuestados, 34 dijeron pertenecer a un grupo indígena (46% del total de encuestados), por ser originarios de un pueblo indígena y/o porque hablan una lengua indígena; de los que 67.7% si habla una lengua indígena (que representa el 31.1% de la población total encuestada; del que también el 40.5% Entiende, 13.5% Escribe y solo 12.2% Lee una lengua indígena), 29.4% no habla una y 2.9% no contestó.

De quienes si hablan una lengua indígena, el 34.8% habla Mazateco, 26.1% Chinanteco, 17.4% Mixe, 17.4% Mixteco y 4.3% Zapoteco. La o las personas con quien o quienes aprendieron la lengua indígena, según la encuesta fue: 52.2% lo aprendieron en casa con sus papás, el 30.4% con sus abuelos y papás, 13.0% con la mamá y 4.3% con los amigos. Es importante considerar que la familia y el hogar representan el primer espacio de socialización, por lo que es lógico que más de la mitad de los encuestados mencionaran que aprendieron la lengua indígena, como elemento cultural, en casa con sus papás. Esto es así porque la cultura se adquiere a través de la socialización con otros seres humanos; se construye históricamente y no es estática, como lo demuestran los siguientes comentarios que los padres les refieren en torno a “sus tiempos”: “Mis padres me cuentan como eran sus vidas antes y como ha ido cambiando todo con el paso del tiempo. . . (E001). Se están perdiendo las lenguas, las costumbres, las tradiciones. En años pasados la lengua -el Chinanteca- era la que más se usaba para todo . . . (F007). Mi mamá es la que si me cuenta que durante la construcción de la presa los trasladaron de San Pedro Ixcatlán a Nuevo Ixcatlán y eso no benefició en la cultura pues muchas tradiciones se perdieron porque no las pudieron practicar igual a donde llegaron a vivir (E009). Mis papás me platican que desgraciadamente ellos no hablan ninguna lengua, pero que sus papás si (F028)”. Una característica en las sociedades indígenas a los que pertenecen las y los alumnos, es la estructura familiar. Las familias de los encuestados están integradas en promedio por 6 personas; un 82.4% de los encuestados manifestó que en su crecimiento han estado presentes ambos padres, 13.5% reporta que solo mamá, 2.7% alguno o ambos abuelos y 1.4% solo el padre. Esto quiere decir que en las sociedades de donde proceden continúan prevaleciendo las familias biparentales, a diferencia de lo que ocurre en contextos netamente urbanos,

---

9 Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural. 02 de noviembre de 2001. Consultado en: [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13179&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13179&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

donde la madre se ha vuelto procreadora y proveedora en la familia. Respecto a los padres, se analizó que la edad promedio de la madre de la o ell encuestado es de 44 años, mientras que la del padre es de 48 años. En escolaridad la madre y el padre presentan los siguientes porcentajes, respectivamente: un 6.8% de ambos padres reportan no tener estudios; primaria terminada: 33.8% y 23.0%; secundaria terminada: 27.0% y 23.0%; bachillerato terminado: 9.5% y 12.2%; carrera técnica terminada: 2.7% y 1.4%; licenciatura terminada 4.1% y 9.5%; no les fue declarado su nivel de estudios 4.1% y 14.9%; el porcentaje restante se reparte en los grados de escolaridad inconclusos. Es preciso mencionar que solo hay un caso en que ambos padres tienen licenciatura completa, así mismo, que el nivel licenciatura es el grado máximo de estudios reportado por los encuestados.

En el imaginario social tanto de padres y madres, como de las y los estudiantes, su presencia en la UNPA es motivo de orgullo, pues prácticamente el 90% de las y los estudiantes representan la primera generación de su familia en acceder al nivel educativo superior. El promedio de edad de estas y estos estudiantes es de 19 años, y según los comentarios vertidos en las encuestas, consideran la educación superior como un factor de movilidad social.

Las y los encuestados argumentan que la licenciatura que hoy estudian les permitirá un mejor estatus tanto económico como social: al terminar sus estudios, trabajarán en el área de la salud pública y eso les brindará la oportunidad de desenvolverse profesionalmente en sus localidades de origen y lograr el reconocimiento de sus paisanos.

Mis padres “esperan que termine mi carrera, que sea una profesionista, algo que ellos hubiesen querido ser (E002). Que termine la universidad y pueda tener un buen futuro (F020). Que tenga un buen porvenir para mi, que logre todo lo que ellos no pudieron ser (E026). Que al terminar mi carrera sea solidaria con todas las personas y forme una nueva relación con los que me rodean (B046). Esperan que yo termine la carrera, pero sin olvidar mis raíces indígenas y la lengua mixteca (B050). Que el día de mañana que llegue a tener mi profesión, trabaje para aquellas personas indígenas, pues ahora en algunos hospitales se ha visto la discriminación hacia ellos (B054). Que logre titularme y regresar a trabajar a mi localidad (B060)”.

## **Discusión**

Las nuevas tendencias educativas, aunados a la modernidad y las nuevas tecnologías en esta época de globalización han contribuido a un cambio vertiginoso en la concepción, conservación, promoción y práctica de las culturas indígenas. Un ejemplo lo representan las lenguas que, para nuestro caso de estudio, el 26.1% de las y los encuestados que declararon hablar una lengua indígena, no supieron contestar que variante de la lengua hablan, lo que refleja poco interés por conocer más de ella y preservarla. Sin embargo, explican que sus intentos por fomentarla implica: hablarlo, platicar con otras personas, enseñándola e invitando a los niños a que la aprendan.

Lo anterior es preocupante, pues aunque se sabe que la cultura cambia en el tiempo y en el territorio, y que si bien es cierto que los abuelos y los padres han conservado las costumbres y tradiciones, ya no pasa lo mismo con las actuales

generaciones, a quienes, por ejemplo, las lenguas indígenas, les resultan solo referentes culturales, y opinan que éstas “Marcan la cultura de cada región (B065). Que es un idioma igual que el español e inglés (F005). Que es un patrimonio cultural que define a México como único y las personas que lo hablan son admirables (E011). Que las personas que la hablan la sigan cultivando para que no se pierdan (F045)”.Al llegar al nivel educativo superior, las y los estudiantes: ya han decaído en la práctica de la lengua indígena, no tienen interés por utilizarla o, lo que es peor, les causa pena hablarla o ser parte de un grupo indígena. Tal situación conduce a que se vaya desvaneciendo la identidad cultural de los pueblos indígenas y de cada uno de nosotros.Por ello las y los profesores debemos trabajar considerando y ofreciendo experiencias basadas en la diversidad social y cultural, de tal suerte que las diferencias no se vuelvan desigualdades; debemos educar en la diversidad buscando estimular, compartir y respetar las ideas de todos.

### **Literatura Citada**

- Álvarez, LR (2003). Geografía General del Estado de Oaxaca. Carteles Editores. México.
- Arciga Zavala, BE (Coord.) (2009). Contextos, Identidades y Academia en la Educación Superior. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT)-Plaza y Valdés Editores. México.
- Bartolomé, MA (2006). Gente de Costumbre y Gente de Razón. Siglo XXI Editores México
- Díaz-Aguado, M. J. (2003). Educación intercultural y aprendizaje cooperativo. Pirámide. Madrid.
- Hernández de la Torre, E. (2003). La Diversidad Social y Cultural Fuente Enriquecimiento y Desarrollo: Aspectos Conceptuales. Congreso Internacional Sobre Interculturalidad, Formación del Profesorado y Educación. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid. Consultado en: [www.redes-cepalcala.org/.../...](http://www.redes-cepalcala.org/.../)
- Hernández-Díaz, J (2001). Reclamos de la identidad: la formación de las organizaciones indígenas en Oaxaca. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO)-Miguel ángel Porrúa. México.
- Peralta-Santiago, GE y Damián-Simón, J (2011). “El Género y los alumnos universitarios: el análisis de cómo los estudiantes asumen una nueva masculinidad”, en CD Memorias del 13o. Foro Estatal de Investigación e Innovación. Consejo Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología. México.
- Peralta-Santiago, GE y Damián-Simón, J (2011). “La educación como estrategia de empoderamiento de las estudiantes universitarias provenientes de localidades rurales o semiurbanas matriculadas en la Universidad del Papaloapan”, en CD Memorias del. 7o Encuentro Nacional sobre Empoderamiento Femenino. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

- Pichardo-Hernández, H et al (Coord) (2010). (In)Justicia Social, Identidad e (In)Equidad. Retos de la Modernidad. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Martínez Vásquez, VR (2004). La educación en Oaxaca. IISUABJO. México.
- Warman, A (2003). Los indios mexicanos en el umbral del milenio. Fondo de Cultura Económica. México.

## EDUCACIÓN SUPERIOR Y EMPLEO, REGIÓN CENTRO OCCIDENTE DE MÉXICO. CASO NAYARIT. PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO REGIONAL

Olivo E. J.R, Ríos N. B., Romero M. S. L., Hernández N. R.  
Unidad Académica Medicina, Economía, Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Universidad Autónoma de Nayarit. brios1954@gmail.com

### Resumen

Desde la perspectiva de las trayectorias laborales (TL), se explica la condición que guardan 117 egresados de 14 carreras de la Universidad Autónoma de Nayarit en el mercado de trabajo, sus logros/retrocesos. Se acompaña de la pregunta: ¿Qué características se observan en las trayectorias laborales de los egresados de la universidad?. Ubicados en cinco generaciones. Fue diseñada una encuesta, con cinco apartados. La reconstrucción de las (TL) consideró la categoría *movilidad o desplazamiento* en tres momentos: empleo previo al egreso, primer empleo y empleo actual, a fin de valorar las tipologías: trayectoria ascendente o "virtuosa"; trayectoria estancada y trayectoria descendente, (Contrátese, 2001), considerando el puesto ocupado y el sector económico y la categoría *calidad* del empleo, a fin de valorar si las trayectorias habían resultado: positivas, negativas o nulas, (Aparici, et.al., 2004). Resultados: Se observan trayectorias positivas tomando en cuenta el puesto ocupado, sector económico; se advierten trayectorias negativas en salarios, y tipo de contrato y trayectorias nulas cuando la mayoría de las generaciones observan reducción de sus salarios mínimos. Destacan como espacio laboral: los servicios públicos, el sector salud y educativo. La mayoría de los egresados se conservan como trabajadores asalariados/destajo. Las relaciones sociales (amigos/familiares) son la puerta principal de entrada al trabajo.

**Palabras clave:** educación y trabajo, mercado de trabajo, egresados

### Introducción<sup>10</sup>.

En los últimos años hemos sido testigos de una serie de grandes cambios que han transformado nuestros quehaceres diarios: la revolución informática, la sociedad del conocimiento y la información, los avances en la ciencia, la innovación tecnológica y la comunicación, el crecimiento de los servicios, la sustitución de bienes tangibles por intangibles. El mercado laboral presenta diversas manifestaciones (desempleo creciente<sup>11</sup>, decrecimiento del poder adquisitivo, abandono del salario mínimo, fortalecimiento de las actividades informales y la precarización), se advierten por una falta de crecimiento económico, un uso

---

<sup>10</sup> El presente trabajo de investigación concursó en la convocatoria SEP-Promep "Fortalecimiento de los Cuerpos Académicos. Convocatoria 2011", resultando apoyado.

<sup>11</sup> De acuerdo al Centro de Investigación en Economía y Negocios del ITESM, campus estado de México...El 63% de la PEA vive en la precariedad laboral, colocando a México entre los 20 países con peor distribución del ingreso. (<http://www.jornada.unam.mx/2012/02/09/opinion/028o1eco>)

menos intensivo de la mano de obra, su flexibilización (refiriéndose a la heterogeneidad productiva, técnica y organizacional aplicada a cambios en las relaciones laborales), y las tendencias de la globalización (Jiménez, 2009; Allendez, 2009). Estos hechos han complejizado la vida en sociedad, haciendo que las trayectorias de los profesionales se hallen más heterogéneas, dinámicas y accidentadas (Zurita, 2009). Ante este contexto un grupo de investigadores de diversas Instituciones de Educación Superior (IES) de la Región Centro Occidente (RCO) de nuestro país (2010); planteó realizar una investigación de carácter regional que atendiese la relación Educación Superior-Empleo (ES-E), en un contexto de gran dinamismo económico-social-educativo-político-cultural, a fin de destacar algunas de sus características de mayor impacto.

Investigaciones que aborden el tema (ES-E), son diversas en cada una de las IES de la RCO, lo mismo sus enfoques; encontramos estudios de egresados, seguimiento de egresados, de trayectoria laboral, desde la perspectiva de la economía de la educación, del capital humano, de los segmentos laborales. Se han considerado algunas carreras universitarias por lo que los resultados son parciales. En el caso del estado de Nayarit, estas investigaciones se vienen realizando desde hace quince años aproximadamente; estudios de Trayectoria Laboral (ETL) o Trayectoria Profesional no han sido realizadas. Ante un contexto de evaluación de la educación superior en nuestro país, a fines de la década de los noventa, la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) inició sus trabajos de Reforma Universitaria (RU). Resultando un modelo educativo (flexible, por créditos, multi/interdisciplinario, constituido por áreas del conocimiento<sup>12</sup>). Desde ese momento, la prioridad se centró en acreditar<sup>13</sup> al mayor número de programas. Por lo que se hace necesario analizar las condiciones de los egresados en el mercado laboral y la pertinencia de sus estudios formativos.

### **Metodología**

Es un estudio desde la perspectiva de las trayectorias laborales (TL), cuyo propósito es explicar algunos de los caminos transitados por los egresados de la UAN en el mercado laboral, sus logros/retrocesos. Se acompaña de la pregunta: ¿Qué características se observan en las trayectorias laborales de los egresados de la universidad?. Se tomó como universo de trabajo a 117 egresados de 14 carreras universitarias, considerando los siguientes periodos de egreso: 1975-1979, 1979-1984, 1984-1989, 1989-1994, 1994-1999 y 1999-2004. Fue diseñada una encuesta. La reconstrucción de las (TL) consideró dos categorías: *movilidad o desplazamiento* en tres momentos: empleo previo al egreso, primer empleo y empleo actual, a fin de valorar las tipologías: trayectoria ascendente o "virtuosa"; trayectoria estancada y trayectoria descendente, (Contrátese, 2001), considerando el puesto ocupado y el sector económico y la *calidad* del empleo, a fin de apreciar si las trayectorias habían resultado: positivas, negativas o nulas, (Aparici, et.al.,

---

<sup>12</sup> Se entendía[...]a la organización que optimizaría recursos disponibles y elevaría la calidad de la educación, al [...]modificar planes/programas de estudio, a tres niveles: competencias básicas[...] disciplinarias/profesionalizantes e integración de profesiones/disciplinas. (UAN, 2002)

<sup>13</sup> Han sido acreditados siete programas: Médico Cirujano, Enfermería, Contaduría, Administración, Ingeniero Agrónomo, Ciencias de la Educación. (UAN, 2011)

2004), tomando al contrato (por escrito y tipo) y salario. La selección de la población fue a conveniencia, dada la ausencia de directorios actualizados de egresados. Se les ubicó en 10 municipios del estado a partir de "contactos" que laboran en dependencias públicas, salud y educación. Por ello, aparece un número mayor de egresados de una licenciatura respecto de otra. Se les visitó en su centro de trabajo y tras una breve presentación se contestó el cuestionario.

Los (ETL) vienen realizándose hace ya algunos años, se ubican en países como Estados Unidos y algunos del continente europeo; en nuestro país, arrancan en la década de los setenta formando parte de una dimensión de análisis de los estudios de seguimiento de egresados. El propósito es constituirse como fuente de información sobre la satisfacción de la formación recibida, encaminadas al fortalecimiento y aseguramiento de la calidad, donde la evaluación es el mecanismo ideal para conocer los resultados educativos (Zurita, 2009; Damián, 2010). El concepto *trayectoria* es importante y de acuerdo a diversos autores (Vargas, 2000; Allendez, 2009; Jiménez, 2009; Damián, 2010), refiere a las diversas etapas, que en lo social, profesional, económico y laboral, vive un individuo después de haber concluido sus estudios o formación académica. Se define como "[...] el recorrido en los distintos puestos de trabajo y actividades profesionales que desarrollan los individuos, derivados de la formación recibida y de la combinación de factores micro y macrosociales como los antecedentes familiares, las relaciones personales, el género, el momento social de egreso, el primer empleo, las condiciones del mercado de trabajo que permiten explicar su movilidad social, económica y laboral" (Jiménez, 2009). Los (ETL) permiten observar: la relación existente entre los estudios y el trabajo, estableciendo vínculos o comunicación entre ellos (Zurita, 2009); recuperar el bagaje de saberes, habilidades y destrezas adquiridas en el desarrollo de la vida laboral, a partir de tareas/funciones, detectar continuidades/quiebres en las trayectorias y grado de correspondencia entre el aporte de los trabajadores y requerimientos de la demanda laboral. (Boado, 1996).

## **Resultados**

Los egresados se distribuyeron en las siguientes áreas del conocimiento: Ciencias Económico-Administrativas, 51.3%; Ciencias de la Salud, 24.8%; Sociales y Humanidades, 8.5%; Biológico Agropecuarias y Pesqueras, 11.1%; Ciencias Básicas e Ingenierías, .9%. Se advierte una mayor presencia de hombres, 51%. El 59%, se encuentra(n) casados(as); 20.5%. El 49.6%, residen en la capital del estado, comprensible porque ésta concentra al mayor número de establecimientos industriales, comerciales y de servicios. Estudios realizados posterior al egreso, tres, 2%, son de especialidad; nueve, 7%, maestría y uno, 1%, doctorado. Las razones que han esgrimido: 35%, para ser más competitivo; 14.5%, como una exigencia de la empresa donde se laboraba.

El mayor número de egresados/titulados aparece en la última generación, suponemos rezagos y/o muestra los cambios en el mercado laboral, particularmente con los requisitos que se deben cubrir, al momento de solicitar una vacante. Deben sumarse los cambios realizados a la legislación universitaria

respecto de las bases para la titulación de licenciatura<sup>14</sup>. Participación social en grupos/asociaciones, dentro/fuera de la universidad, el 50.4%, no la tuvo; 20.5%, colaboró en organizaciones estudiantiles. En relación a los estudios realizados por los padres de familia: completaron sus estudios básicos, 29.1% madre, 29.9% padre. Las actividades laborales de los padres, 25.6%, es jornalero; las madres, 53%, se dedica al hogar. El 74.4%, de egresados fue sostenidos por sus padres.

La trayectoria laboral de los egresados de la UAN (los contrastes). *El empleo previo*. Durante su formación profesional, 81 egresados, 69.2%, declararon estar laborando; lo hacían en 16 sectores productivos: el 28.2%, en servicios públicos; el 10.3%, comercio y salud; 6%, educación e investigación, el resto en los demás sectores productivos. *El empleo al egreso*. Hay una disminución en los sectores productivos, desaparecen energía y agua, transporte, correos y telecomunicaciones, servicios domésticos y servicios personales. Encontramos a egresados en 12 sectores productivos: servicios públicos, 24.8%; salud, 23.1% y educación e investigación, 10.3%. Y aumenta su número, pasa de 81 a 87, 74.4%.

*El trabajo actual*. Encontramos un total de seis áreas económicas y un número menor de egresados laborando, 51, 43.6%. Se fortalece el sector salud, 39.2%; los servicios públicos, 35.3% y servicios educativos 13.7%.

Las trayectorias laborales de los egresados (su reconstrucción). *Categoría: Movilidad/desplazamiento*. Las trayectorias ascendentes (El sector económico y los empleos previo, primero y actual). Los egresados muestran en su trabajo previo, un cambio de sector económico, en la primera generación se observa que los servicios públicos, 25%, se presentan como una de las opciones importantes; llega a su cúspide en la cuarta generación, 50%, para ubicarse, 44%, en la quinta generación. Aparece el sector salud, en cuatro de las generaciones (exceptuando la tercera), para quedar en 12.2%. En la totalidad de las generaciones los empleos tienen cambios sustanciales en el sector económico. Quedan atrás la agricultura, los servicios recreativos y culturales, el comercio, el transporte y se perfilan el sector educación, salud y los servicios públicos. Con relación al puesto ocupado, la totalidad de las generaciones tuvieron cambios sustanciales, la primera, cuarta y quinta generaciones, pasan de trabajadores/empleados no cualificados en ventas y servicios, a profesionales en el empleo actual.

Las trayectorias estancadas/descendentes (El sector económico y los empleos previo, primero y actual). No se observan en las generaciones.

**Cuadro 1.** Comparación de la situación laboral entre generaciones. Empleo previo, primero y actual

Dimensión	Empleo	Generaciones				
		1975-1983	1984-1988	1989-1993	1994-1998	1999-2012

<sup>14</sup>La legislación universitaria establece las opciones: tesis, generación o aplicación del conocimiento (con cinco diferentes alternativas), examen de conocimientos, promedio general, curso de titulación, curso de posgrado y memoria de experiencia profesional. (UAN, 2004)

Sector económico	Empleo privado	Agricultura: 25% Ind. Bienes consumo: 12.5% Salud: 25% Servicio Públicos: 25% Serv. recreativo cultura.: 12.5%	Ind. Bienes consumo: 22.2% Salud: 22.2% Servicio Públicos: 22.2%	Servicio públicos: 45.5% Transporte: 18.2% Comercio: 18.2%	Servicios públicos: 50% Salud: 16.7%	Servicios públicos: 43.9% Salud: 12.2%
	Primario	Agricultura: 12.5% Salud: 37.5% Servicios públicos: 50%	Agricultura/Educa.: 15.4% Salud: 38.5% Servicios públicos: 23.1%	Educación: 15.4% Salud: 30.8% Servicios públicos: 23.1%	Educación: 16.7% Salud: 25% Servicios públicos: 50%	Educación: 14.6% Salud: 29.3% Servicios públicos: 31.7%
	Empleo actual	Educación, Administración, Servicios públicos: 33.3%	Educación, servicios públicos: 28.6% Salud: 42.9%	Administración: 14.3% Salud y servicios públicos: 42.9%	Construcción, Educación: 16.7% Salud y serv. Púb.: 33.3%	Salud: 39.3% Servicios públicos: 35.7%
Puesto ocupado	Empleo privado	Prof. C. salud: 25% Trabajadores no cualif. y ventas y servicios: 25% Resto 50%	Administración: 33.33% Resto: 66.66%	Profesionales contaduría y admón. 30% Resto 70%	Trabajadores no cualif. ventas/servicios: 23.08% Empleados trato directo púb.: 23.08%	Emp. trato dir. púb.: 21% Admón: 14% Prof. Informática: 12% Prof. C. salud: 9.3%
	Primario	Prof. C. salud: 37.5% Prof. contaduría admón.: 25% Resto: 37.5%	Prof. C. salud: 31% Prof. contaduría admón.: 31% Resto: 38%	Prof. contaduría admón.: 39% Enfermería: 15.4% Profesor media sup. y sup.: 15.4%	Prof. contaduría admón.: 33.33% Prof. c. salud: 16.7% Prof media sup y sup: 16.7%	Prof. Cont. admón.: 20.5% Profesor media sup y sup: 18% Prof. informática: 13% Resto:

						48.5%
E m pl eo ac tu al	Enfermería:33.3% Prof. nivel sup. y medio sup:33.3% Prof. contaduría y admón: 33.3%	Prof. c. salud: 43% Prof. nivel sup. y medio sup:29% Prof. derecho:14.3%	Prof. contaduría y admón: 33.33% Enfermería :33.3% Prof. c. salud :17%	Prof. contaduría admón:33.3% Prof. nivel sup. y medio sup:33.3% Resto: 33.3%	Prof. contaduría admón.: 26% Prof. C. salud:18.5%	

*Categoría: calidad del empleo.* Las trayectorias positivas (sueldo y tipo de contrato). Por lo que corresponde a los *contratos por escrito*, a excepción de la primera generación, donde no cambia su situación y se mantiene hasta el empleo actual con un 50%; las demás generaciones muestran un cambio notable, por ejemplo la cuarta generación logra un 83% de contratos por escrito frente a un 17% en su empleo actual. Por lo que toca a los *tipos de contrato (indefinidos)*, es la segunda y quinta generaciones donde observamos una mejoría, al pasar de 66.6% a un 83% y de 58% a 72%, respectivamente. Sobre el salario, es la segunda generación, la que observa una mejoría, al elevar su rango de 5 SM de un 6.25% a un 15.15%.

Las trayectorias negativas (sueldo y tipo de contrato). Es la primera generación la que no muestra logros en su condición de contratos por escrito, entre su primer empleo y el actual, alcanza el 50% en ambas; su condición es más vulnerable en su primer empleo, cuando alcanza sólo un 43% de contratos por escrito frente a un 57%. La tercera generación muestra un leve retroceso en este tipo de contratos, al pasar de 75% en el primer empleo y baja a 66% en el empleo actual. Con relación al tipo de contrato, la primera, tercera y cuarta, sufren un retroceso, respecto de la permanencia; alcanzan 66%, 100%, 50% respectivamente. Sobre el salario, a excepción de la segunda, todas sufren reducciones importantes. Las trayectorias nulas (sueldo y tipo de contrato). Se observa en el cuadro 2, que la mayoría de las generaciones se encuentran en una situación de vulnerabilidad. Por ejemplo, la primera generación reduce su población que obtiene más de 5 SM, al pasar de 22% en el empleo previo al 6.06% en el actual; en el caso de la tercera generación ve reducida su población que obtiene más de 5 SM al pasar de 15.6% al 9.09%; por lo que toca a la penúltima, pasa del 12.5% al 3.03%; en el caso de la última generación la reducción no es tan marcada, pasa del 31.25% quienes obtienen más de 5 SM en el empleo previo, al 30.3% en el empleo actual

**Cuadro 2.** Comparación de la situación laboral entre generaciones. Empleo previo, primero y actual

Dimensión	Empleo	Generaciones				
		1975-1983	1984-1988	1989-1993	1994-1998	1999-2012
	Em	Si:50%	Si: 44.44%	Si: 44.4%	Si: 40%	Si: 47%

Contrato por escrito	pleo previo	No:50%	No:55.55%	No:55.5%	No: 60%	No 53%
	Pri mer empleo	Si: 43% No:57%	Si:46% No: 54%	Si: 75% No:25%	Si: 64% No: 36%	Si: 44.4% No: 55.5%
	Em pleo actual	Si:50% No:50%	Si:57% No: 43%	Si:66% No:34%	Si: 83% No: 17%	Si: 66.6% No: 33.3%
Tipo de contrato	Em pleo previo	Permanente:50% Eventual:50%	Permanente:66.6% Eventual:33.3%	Permanente:20% Eventual:80%	Permanente:66.6% Eventual:33.3%	Permanente:58% Eventual:42%
	Pri mer empleo	Permanente:100% Eventual:	Permanente:57% Eventual:43%	Permanente:33.3% Eventual:66.6%	Permanente:29% Eventual:61%	Permanente:48% Eventual:52%
	Em pleo actual	Permanente:33.3% Eventual:66.6%	Permanente:83% Eventual:17%	Permanente: Eventual:100%	Permanente:50% Eventual:50%	Permanente:72% Eventual:28%
Salario	Em pleo previo	1 a 3 SM: 0% 3 a 5 SM: 0% Mas 5 SM: 22%	1 a 3 SM: 6.25% 3 a 5 SM: 0% Mas 5 SM: 6.25%	1 a 3 SM: 12.5% 3 a 5 SM: 3.12% Mas 5 SM: 15.6%	1 a 3 SM: 6.25% 3 a 5 SM: 9.4% Mas 5 SM: 12.5%	1 a 3 SM: 47% 3 a 5 SM: 22% Mas 5 SM: 31.25%
	Pri mer empleo	1 a 3 SM: 1.2% 3 a 5 SM: 0% Mas 5 SM: 6.34%	1 a 3 SM: 1.2% 3 a 5 SM: 0% Mas 5 SM: 11.11%	1 a 3 SM: 6.34% 3 a 5 SM: 4.8% Mas 5 SM: 6.34%	1 a 3 SM: 4.8% 3 a 5 SM: 4.8% Mas 5 SM: 3.2%	1 a 3 SM: 20.63% 3 a 5 SM: 8% Mas 5 SM: 20.63%
	Em pleo actual	1 a 3 SM: 0% 3 a 5 SM: 0% Mas 5 SM: 6.06%	1 a 3 SM: 0% 3 a 5 SM: 0% Mas 5 SM: 15.15%	1 a 3 SM: 3.03% 3 a 5 SM: 3.03% Mas 5 SM: 9.09%	1 a 3 SM: 0% 3 a 5 SM: 6.06% Mas 5 SM: 3.03	1 a 3 SM: 15.15% 3 a 5 SM: 9.09% Mas 5 SM: 30.3%

Caracterización de las trayectorias de los egresados de la UAN por cada una de sus generaciones. Como puede observarse en el cuadro 3, la caracterización muestra los caminos recorridos por cada uno de los integrantes de las diferentes generaciones. Respecto del sector económico y el puesto ocupado, en estas variables todas las generaciones muestran cambios aceptables, la mayoría pasa

de ser empleados a convertirse en profesionales y en consecuencia a la obtención de un cargo o al ejercicio libre de su profesión. Sin embargo, es con los tipos de contratos (permanente y eventual) y el salario, donde se advierten los rezagos

**Tabla 3.** Valoración de las trayectorias según calidad del empleo

Variable	Generaciones				
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.
Sector económico	Ascenso	Ascenso	Ascenso	Ascenso	Ascenso
Puesto ocupado	Ascenso	Ascenso	Ascenso	Ascenso	Ascenso
Contrato por escrito	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Tipo de contrato	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo
Salario	Nulo	Positivo	Nulo	Nulo	Negativo

La puerta de entrada al mercado de trabajo. El "mecanismo relaciones o capital relaciones" se ha mostrado en otros estudios (Muñoz Izquierdo, 1991; Correa, 1990; Orozco, 2000; Jiménez, 2005, 2009), es uno de los tres mecanismos que juega un papel sustancial como puerta de entrada al mercado laboral. De acuerdo con Boado (1996), es de particular importancia en la trayectoria laboral de los individuos, en tanto condición ajena a la formación. Con él, se "alude al conjunto de vínculos o relaciones interpersonales que facilitan o disminuyen costos en el acceso al empleo u otros a las personas" (Jiménez, 2009). Estos mecanismos relacionales (relaciones sociales, familiares), operan más en los primeros empleos. Los amigos o familiares destacan en primer lugar en el empleo actual, 15.38%, seguido de los compañeros o profesores de estudios, 6.84%.

### Conclusiones

Destacan en el estado tres sectores como espacio laboral de los egresados: los servicios públicos (instancias gubernamentales); sector salud y educativo. Se encontraron trayectorias ascendentes en todas las generaciones a partir de su egreso, al cambiar el sector económico y el puesto ocupado. Con relación a los contratos por escrito, se advierte un avance en las generaciones, pues la mayoría a excepción de la primera, aumenta el número de ellos (44% a 57%; 44.4% a 66%; 40% a 83% y 47% a 66.6%). Los servicios públicos muestran los mayores porcentajes en los cuales no se firma contrato laboral. La mayoría de los egresados se conservan como trabajadores asalariados/destajo. En relación al tipo de contratos y salario, se aprecia que la trayectoria muestra signos negativos/nulos. Son las relaciones sociales (amigos y familiares) la puerta principal de entrada al trabajo, seguida de los compañeros o profesores universitarios. Ser hombre o mujer no facilitó el ingreso ni mejoró el salario. Son necesarios mayores trabajos que abonen al estudio de la pertinencia de los cambios curriculares universitarios ante una realidad cada vez más compleja.

### Literatura citada

Allendez Sullivan Patricia (2009) Mercado de trabajo, capacitación continua y trayectoria laboral de los profesionales de ciencias de la información. Boletín de la Asociación Andaluz de Bibliotecarios, no, 94-95, enero junio 2009, pp. 85-104

Aparici Artur, et. Al. (2004) Seguimiento de las trayectorias ocupacionales de los titulados por las universidades Jaume I. de Castellón, Valencia (E.G.) y Alicant. Castelló de la Plana: Publicaciones de la Universidad Jaume I.

## EDUCACIÓN Y EMPLEO: TRAYECTORIAS LABORALES DE EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Olivo, E José Ramón<sup>1</sup>, Rios, N Bernabé<sup>2</sup> y Montaña, T Carmelina<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Nayarit.  
<sup>2</sup>Unidad Académica de Medicina, Universidad Autónoma de Nayarit.  
<sup>3</sup>Secretaría de Docencia, Universidad Autónoma de Nayarit.

### Resumen

Actualmente se asiste a cambios que están transformando lo cotidiano; la revolución informática, la sociedad del conocimiento y los fenómenos en el mercado laboral: desempleo creciente, caída del poder adquisitivo, desempleo y la precarización. Ello motivó a un grupo de investigadores de las IES de la Región Centro Occidente (2010); planteara la realización de una investigación regional que atendiese la relación Educación-Empleo, en un contexto de gran dinamismo económico-social-educativo-político-cultural. Investigaciones que aborden el tema Educación Superior y Empleo, en el estado de Nayarit, son diversas lo mismo que sus enfoques y perspectivas. Nuestra propuesta fue un estudio de trayectoria laboral, destacando las categorías (movilidad y características del empleo), que muestre los diversos caminos transitados por los egresados de la universidad, sus logros/retrocesos y de qué manera los están enfrentando, para entender: ¿Qué competencias adquiridas durante la formación universitaria incidieron en las actividades desarrolladas por los egresados durante su trayectoria laboral y cómo lo han hecho?, ¿Qué competencias laborales han sido ejercidas durante la trayectoria laboral y si estas se consideran independientes de la formación universitaria?, ¿Cuáles fueron las formas de acceso al mercado laboral?. En el equipo se definió la población y el cuestionario, el cual contempló: datos sociodemográficos, empleo anterior/posterior/actual (actividades, número de empleados, tipo empresa, salario..), competencias profesionales. Su aplicación se realizó en los municipios del estado. Se encuestó un total de 114 egresados de 18 carreras universitarias, considerando los siguientes periodos de egreso: 1975-1979, 1979-1984, 1999-2004.

**Palabras clave:** empleo, educación superior, mercado de trabajo.

### Introducción

En este proyecto, se trata de establecer un vínculo entre la formación de profesionista en las universidades, y el mercado de trabajo y sus efectos en el empleo, y poder desestructurar los elementos del mercado del trabajo y sus efectos en el empleo subempleo o desempleo de profesionistas. El proceso de formación ha implicado consideraciones de la vida cotidiana, las cuales se han institucionalizado y que han sustentado prácticas sociales legitimadas en esos procesos formales, estas consideraciones de la formación como proceso de vida. Es así que la formación evoca elementos que contribuyen a la socialización del individuo, este proceso influye en la definición de la conducta y valores, esto implica el dar forma a alguien, considerando estructuras socialmente

preestablecidas, por tanto la formación tiene una significación social, que en lo particular esta vinculada a determinadas prácticas, de ahí que se acota en lo específico histórico y cultural (Rodríguez, 2009). La noción de formación nos lleva a revisar la intermediación entre lo social estructural y el elemento micro de lo individual, entre las determinaciones de índole económicas y educativas a las situaciones particulares subjetivas y cotidianas. La orientación de la formación con un sustento pedagógico que de cuenta de la particularidad, de la singularidad, donde la lógica de la homogeneización se supere, considerando que esta inercia hasta la actualidad ha promovido una formación estandarizada, la que tiene de forma estructurada dificultades para establecer determinadas habilidades para resolver problemáticas, para la innovación, situaciones que se presentan en lo local, en los contextos de desarrollo del propio individuo (Olivo, 2010).

El considerar la formación de profesionales, como uno de los ejes de este problema y su proceso de vinculación con la estructura del mercado de trabajo de estos sectores sociales. Se reconoce que en lo general, que la matrícula a partir de los setentas se incremento, lo que hasta la actualidad esta presente, esta creciente demanda de espacios esta requiriendo infraestructura, y número mayor de profesores, esta situación se ha resuelto por medio de contrataciones masivas y con cierto desorden, lo que esta afectando de manera negativa los procesos académicos y de formación de profesionistas. Esta problemática se esta definiendo en lo general como una condición de calidad en los procesos educativos, a esto se le asocia la deficiente preparación de un sector de profesores, falta de incentivos y el deterioro de las condiciones económicas del académico. Esto se expresa en la deficiente preparación de los estudiantes, el desinterés y la falta de condiciones para desempeñar sus actividades. Las instituciones educativas además dar cabida a una población demandante, tienen el reto de ajustar sus tareas a las necesidades de los mercados profesionales cambiantes y a los requerimientos del desarrollo científico y tecnológico (Muñoz, 1990). La situación de la evidente desvinculación del sistema educativo específicamente de la formación profesional, esta provocando problemas en la satisfacción de la demanda de recursos calificados, provocando por lo mismo problemas agudos en el empleo de este sector social, esto se viene expresando en la subutilización real de profesionistas, cuando se subemplean en actividades que requieren una menor calificación. Aunque por otro lado, se reconoce la expansión de la oferta laboral, lo que significa que estos excedentes de fuerza de trabajo debe enfrentar una de tres opciones: a) se mantiene desempleada en forma abierta b) se emplea en el sector formal o en actividades de autoempleo, o c) si las opciones anteriores no son alcanzables o sostenibles, pueden optar por la migración (Hernández, 2005). En el estudio se analiza elementos como: salarios, calificación, tipo de contratación, competencias adquiridas en la institución o en el trabajo, procesos de incorporación al trabajo, entre otros factores de la relación de los egresados y la dinámica del empleo. Es una exigencia de esta investigación dar cuenta de cuestionamientos de origen macro: ¿cómo se ha manifestado en análisis internacionales la relación entre formación profesional, educación superior y empleo?, ¿qué variables influyen en la modificación de las competencias adquiridas en la formación profesional de los egresados? ¿qué lecciones se pueden tomar para construir estrategias orientadas a la generación de círculos

virtuosos entre educación y empleo, que permitan contribuir al desarrollo económico y social ?. Todo ello, esta definiendo el logro de objetivos, como: caracterizar las condiciones económicas del estado de Nayarit y la influencia en la situación del empleo de profesionistas formados en la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN); identificar el perfil a partir de los indicadores educativos de la UAN, que nos permita entender la situación de la estructura formativa de nuestra institución; conocer los sectores económicos y la ocupación en donde están ubicados nuestros profesionistas; identificar las trayectorias laborales de los egresados de las diferentes licenciaturas.

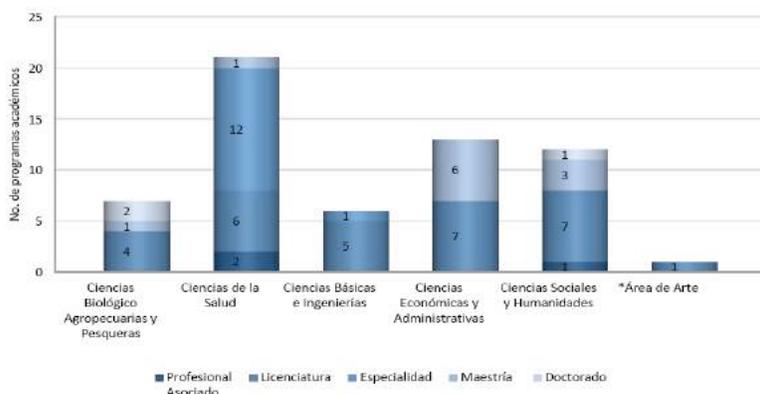
### **Metodología**

El estudio se inserta en una propuesta la relación Educación Superior y Empleo en la RCO del país, en el cual participaron grupos de investigadores de las instituciones: UAA, UdeC, UdG, UAG, UAN, ITESO y Ugt. En Nayarit, el estudio incluyó datos de egresados de 18 carreras, estos programas están agrupados en la institución por áreas del conocimiento, se aplicaron un total de 114 encuestas a egresados de acuerdo a los siguientes periodos de egreso: 1975-1979, 1979-1984, ...1999-2004, la cantidad de encuestados se determinó principalmente por las condiciones de acceder a ellos, ya que es complicado encontrar en la región a egresados de estas diferentes generaciones, pero además el perfil del profesionista esta determinado por las condiciones de desarrollo de los sectores económicos, lo cual limita el tener un número específico en algunas carreras, y más aún cuando se considero importante realizar las encuestas personalmente. En el equipo de trabajo se diseñó un cuestionario, el cual contempló los siguientes: datos sociodemográficos, empleo anterior, posterior al egreso, y el actual (actividades, número de empleados, tipo empresa, salario..), competencias profesionales. El manejo de la información se realizó apoyándose en el programa SPSS, por medio del cual se esta tratando los datos y se están obteniendo los primeros acercamientos al problema y la mismo tiempo, se están determinado necesidades futuras de diversas perspectivas de analizar el objeto, que apoyaran a la comprensión de la complejidad del fenómeno.

### **Resultados**

En este apartado se muestran elementos que caracterizan tanto la región del estado de Nayarit, como necesidad de contexto de ubicación, así como la oferta educativa de la UAN. La Universidad Autónoma de Nayarit, integra su oferta educativa grafica (1) de licenciatura y posgrado, en áreas: C. de la Salud; C. Económicas- Admvas.; C. Soc. y Humanidades, C. Biológico Agrop. y Pesqueras; C. Básicas e Ingenierías y Artes. En el año 2011, la matrícula escolar es de 25,097 estudiantes, distribuida en 30 programas educativos de licenciatura, 25 programas de posgrado, y un programa de bachillerato y dos programas de profesional asociado.

Grafica 1 Oferta educativa de la UAN 2011



Fuente: Unidad de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Nayarit. La matrícula (tabla 1) se distribuye de la siguiente forma: el bachillerato está conformado por 11,597 estudiantes, los programas de profesional asociado registran a 124; los estudiantes de licenciatura son 13,033 y de posgrado 467.

**Tabla 1** Matrícula de la Universidad Autónoma de Nayarit, Nivel Superior (2011)

MATRÍCULA POR NIVEL EDUCATIVO 2010-2011						
Área de Conocimiento	Profesional Asociado	Licenciatura	Especialidad	Maestría	Doctorado	Total
Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras	0	896	0	23	20	939
Ciencias de la Salud	124	3203	144	25	0	3496
Ciencias Básicas e Ingenierías	0	809	0	0	0	809
Ciencias Económicas y Administrativas	0	4624	0	204	0	4828
Ciencias Sociales y Humanidades	0	3324	0	46	5	3375
Área de Arte	0	53	0	0	0	53
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>12,909</b>	<b>144</b>	<b>298</b>	<b>25</b>	<b>13,500</b>

Fuente: Unidad de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Nayarit. La Universidad Autónoma de Nayarit, representa una atractiva opción para los estudiantes nayaritas que aspiran a cursar estudios superiores, para el período que se informa 6 mil 991 estudiantes aplicaron examen de ingreso, y de ellos fueron aceptados en los diferentes programas educativos 3 mil 865, el 55 por ciento de los aspirantes.

De acuerdo a la matrícula establecida en la UAN, se manifiesta que se ha sostenido la capacidad de espacios en los últimos 5 ciclos escolares por encima del 50%, de la demanda manifiesta en el estado, lo que implica que es la universidad pública en Nayarit la institución que capta más población de estudiantes de bachillerato, pero además implica que se tiene el reto de aumentar esta capacidad para satisfacer las necesidades del servicio en la región.

*Análisis de la situación económica del estado de Nayarit.*

El PIB estatal tiene una estructura porcentual basada principalmente en tres actividades económicas:

**Tabla 2** Estructura porcentual del PIB Estatal y Nacional 2010

Actividad económica	Nayarit	Nacional
Sector Primario, 2010 <sup>1</sup>	10.11%	3.86%
Sector Secundario, 2010 <sup>2</sup>	21.81%	31.68%
Sector Terciario, 2010 <sup>3</sup>	69.10%	68.01%

<sup>1</sup>Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca. <sup>2</sup> Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción. <sup>3</sup>Comercio, turismo, transporte, gobierno y otros servicios.

Fuente: INEGI. México en cifras. Producto Interno Bruto por entidad federativa 2010

En la estructura se observa (tabla 2) que la participación más dinámica en Nayarit, es la terciaria, misma que comprende actividades comerciales incluyendo al turismo. Con menor participación están las actividades secundarias y primarias.

Las actividades secundarias, mantienen un crecimiento, encabezadas por la industria de la construcción, propiciada principalmente por el desarrollo turístico; las actividades del sector primario son las que menor proporción aportan al PIB.

Es también importante considerar la perspectiva de los organismos internacionales de la situación de Nayarit. Según parámetros de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): el crecimiento promedio anual del PIB “por debajo de la media nacional”; PIB per cápita “por debajo de la media nacional”. Nayarit es un territorio denominado como “estancado”, la CEPAL identifica las características económicas que los definen: Escaso capital humano; economía rural de baja productividad; no ha sido capaz de reconvertir su aparato productivo; estructura industrial en retroceso; procesos agrícolas tradicionales rezagados; presencia de poblaciones indígenas que requiere políticas compensatorias que atenúen su marginación social; no se logra insertar en la economía global (Informe sobre Desarrollo Humano México, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2011).

#### Características Demográficas de Nayarit

Nayarit está integrado por 20 municipios, su territorio comprende una superficie de 28,073 kilómetros cuadrados, ocupa el vigésimo tercer lugar en el país en tamaño. El estado de Nayarit, se define en cinco regiones económicas: sur, sierra, centro, norte y costa sur.

La población total del Estado de Nayarit en el año 2010 es de 1.084 millones habitantes (INEGI, 2010), lo que representa el 0.97, por ciento de la población total en el país, ocupando el lugar número 29 a nivel nacional por tamaño poblacional. En esta última década, del 2000-2010, la tasa de crecimiento promedio anual fue de 1.61 por ciento, debido al acelerado crecimiento del municipio de Bahía de Banderas cuando se duplicó la población de 59,808 a 124,205.

La densidad demográfica del Estado de Nayarit de 33 habitantes por kilómetro cuadrado en el año 2000 pasó a 38 habitantes por kilómetro cuadrado para el 2010. La concentración se presenta en Tepic 35 %; Bahía de banderas 11.4 % y Santiago Ixcuintla 8.6%, son más de la mitad de la población(PED, 2011-2017).Tabla 4. Población de 18 años y más con nivel profesional

Región /Municipio	Porcentaje de superficie	Año de censo		
		2000	2005	2010
<b>REGIÓN SUR</b>				
Santa María del Oro, San Pedro Lagunillas, Jala, Ixtlán del Río, Amatlán de Cañas y Ahuacatlán	13.0	3,467	5,080	6,867
<b>REGIÓN SIERRA</b>				
Huajicori, El Nayar y La Yesca	42.0	411	563	941
<b>REGIÓN NORTE</b>				
Acaponeta, Rosamorada, Ruíz, San Blas Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan	27.8	9,246	11,878	17,976
<b>REGIÓN COSTA SUR</b>				
Compostela y Bahía De Banderas	9.6	4,106	7,603	15,942
<b>REGIÓN CENTRO</b>				
Tepic y Xalisco	7.7	38,904	52,495	76,187
TOTAL		56,136	77,619	117,913

Fuente: INEGI. XII- 2000. INEGI. II -2005. INEGI. XIII -2010; y el Marco Geoestadístico Municipal. Sria. de P.P.y P. 2010.

En la tabla 4 se observa la distribución de la población en el 2010 mayor de edad y que ha estudiado alguna profesión, así se tiene que el: 17.7% de estos jóvenes son de la región centro; en la región costa sur tiene un 8.2%; en la región norte 6.0%; en la región de la sierra se tiene un 1.6% y en región sur un 6.8%.

### Discusión

Se manifiesta que de la población total del estado y sus regiones en la del centro es la que tiene una mayor cantidad, considerando que es en esta zona urbana esta la capital y se tiene un mejor acceso a instituciones para formarse como profesionistas, se observa también que un poco menos de la mitad de la región centro están en la costa sur y en un siguiente nivel están el zona sur, esto se debe principalmente al desarrollo económico de esa parte del estado y la ubicación de los centros de estudio. Por otro lado, la densidad de población es muy baja en la región de la sierra, esto es reflejo de un desarrollo social reducido; es también de reconocer que en un segundo término esta la región norte, pero en este caso se mantiene un impulso importante en lo económico; es así mismo que en la zona centro se observa una gran densidad de población, considerando que en este territorio se encuentra la capital del estado.

Recuperación de algunos resultados de la aplicación del instrumento. Se encuestó un total de 114 egresados de 18 carreras universitarias: Contaduría (13.2%), Economía (11.4%), Medicina e Informática (10.5%), Derecho (8.8%)..., respecto de su nivel educativo alcanzado: especialidad (3%), Maestría (9%) y Doctorado (0%). El 26% de los padres son jornaleros; el 54.4% de las madres se dedican a labores del hogar. Para el 66.7% la universidad le proporcionó elementos para autoemplearse; 74.6% la universidad lo formó adecuadamente para desarrollar su profesión; 83.3% en el servicio social aplicó habilidades acordes a su profesión. En el primer empleo, el 28.1% se ubicó en el sector servicios públicos; 10.5% área de la salud.

Los profesionistas de las carreras de esta área Económico –Admvas, en un 15% su puesto de trabajo está en la atención al cliente; un 50% de los licenciados

turismo encuestados se ubican en el sector de la administración y servicio público. Estos elementos proporcionan algunas tendencias referenciales del empleo.

**Literatura Citada**

- Hernández, L. Enrique (2005). Mercado laboral, desigualdad y pobreza en América Latina. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 110-111 pp.
- INEGI. (2010). Censo de Población y vivienda 2010.
- Muñoz, I. Carlos (1990). Relaciones entre la educación superior y el sistema educativo. Revista de la Educación Superior. 76(4), 25-33.
- Olivo, E. José Ramón. (2010). La Formación, un Reto de Articulación Conceptual. Revista Fuente vol. 2 (1), 25-32 pp.
- PED. (2011). Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017. Nayarit.
- Rodríguez, M. Ernesto. (2009). Los procesos de formación de investigadores educativos: un acercamiento a su comprensión. Revista Interamericana de Educación de Adultos. 1(31), 34-38 pp.

## EFFECTIVIDAD DEL PROCEDIMIENTO DE ASESORÍAS EN LOS ÍNDICES DE REPROBACIÓN EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MESOAMERICANA.

Hernández-L, J.A.; Bravata-A., V, Suarez-J., A.

<sup>1</sup>Universidad Politécnica Mesoamericana, Carretera Tenosique-El Ceibo km. 43.5, C.P. 86928. Tenosique de Pino Suárez, Tabasco, México. Email: jahelo150479@gmail.com.

### Resumen

En este trabajo se presentan los resultados del índice de efectividad de asesorías en la reprobación de los alumnos matriculados del ciclo escolar 2008C-2011c de la Universidad Politécnica Mesoamericana. En el sentido amplio dicho indicador se fue obteniendo en escala temporal de cada carrera, con sus grupos para poder compararlos entre si y a su vez determinar las tendencias globales de toda la generación. El indicador aquí presentado es el primero que en su tipo se realizan en esta institución teniendo como finalidad, detectar el tiempo en que estos se incrementan o disminuyen y poder correlacionarlos con factores externos o internos que nos ayuden a combatirlos de una forma eficiente que nos coadyuve a evitar la deserción en esta región del país.

**Palabras clave:** Asesorías, Universidad Politécnica Mesoamericana, educación superior, Tenosique.

### Introducción.

La Universidad Politécnica Mesoamericana (UPM) es un organismo público descentralizado del gobierno del estado de Tabasco y pertenece al Subsistema de Universidades Politécnicas de la Subsecretaría de Educación Superior, cuyos principios, políticas, programas y acciones están articuladas con los lineamientos educativos del Plan Nacional de Desarrollo, del que forma parte y también de los establecidos por el Gobierno del Estado de Tabasco, a través de su Programa Estatal de Educación 2007-2012 (Decreto de Creación). La Universidad Politécnica Mesoamericana se encuentra aproximadamente a 43.5 km con dirección, este de la Cabecera municipal de Tenosique, Tabasco, enclavada a un costado de la carretera Internacional, Tenosique-El Ceibo, a escasos 12 km de la frontera con el país vecino de Guatemala. Bajo esta ubicación la Universidad Politécnica Mesoamericana tiene como zona de influencia los municipios vecinos de Balancán, Emiliano Zapata y Jonuta, en Tabasco y Palenque y Catazajá en el estado de Chiapas, además de los municipios de Palizada, Candelaria y demás comunidades del occidente del estado de Campeche. No olvidando la región norte del País vecino de Guatemala. (PDI-2010).

Una de las estrategias de las políticas educativas del Estado mexicano ha sido modernizar y elevar la calidad de la educación en sus distintos niveles, consolidando para ello una gran variedad de programas dirigidos, entre otras cosas, a dotar de infraestructura adecuada a las instituciones educativas, a mejorar la formación y el desempeño de cuerpos docentes (Rodríguez Jiménez *et al.*, 2003; Rodríguez Gómez, 1999, Bobadilla, 1998). No obstante se ha prestado creciente atención a la necesidad de evaluar la pertinencia de los programas

educativos, lo que ha llevado a la definición de diferentes indicadores que permitan la rendición de cuentas y la presentación de informes de avances en el quehacer académico.

La educación superior no ha sido excluida de tales procedimientos, que en particular se ha volcado sobre los indicadores más robustos que se tienen contemplados, tales como la incidencia en la deserción, retención y eficiencia terminal. La eficiencia terminal es uno de los criterios que evalúan el funcionamiento de la educación superior, ya que es indicador que da cuenta de los logros obtenidos por una institución educativa. La problemática de la eficiencia terminal no solo afecta a los alumnos que no concluyen sus estudios, sino que afecta a considerablemente a las metas y objetivos que se plantea la institución, ya que a partir de ello se cuestiona su calidad educativa, (López, et al., 2008). La eficiencia terminal en la educación superior debe de reconocerse como un problema latente y delicado (De los Santos, 2004). Con miras a determinar la eficiencia terminal y establecer los puntos más calientes que la originan, la Universidad Politécnica Mesoamericana tiene como objetivo principal establecer los mecanismos que conlleven a la obtención de los índices de eficiencia terminal, deserción y absorción, así como la efectividad de las asesorías preventivas en el rendimiento escolar de la generación 2008 A-2011 A, con la finalidad de plantear acciones correctivas de administración y de planeación institucional que permitan elevar los índices antes descritos en las nuevas generaciones

## **Materiales y Métodos.**

### **Obtención de datos.**

Para la obtención de los indicadores de la efectividad de asesorías, se realizó una investigación documental, que incluía la recolección del número de alumnos por grupo, carrera, generación y asesorías solicitadas. Con la finalidad de obtener una fuente fidedigna de información los datos se solicitaron a cada una de las direcciones de los programas académicos correspondientes.

### **Índice de eficiencia de asesorías.**

El índice de eficiencia en asesorías (I.E.A), se propone como la relación porcentual del número de asesorías aprobadas (A.A.) entre las asesorías solicitadas (A.S) por 100:

$$I.E.A.= \frac{A.A}{A.S} \times 100$$

Donde:

I.E.A.= índice de eficiencia en asesorías.

A.A.= asesorías aprobadas.

A.S.= asesorías solicitadas

### **Análisis de datos.**

Posteriormente fueron analizados los datos por cada programa académico y luego concentrado para tener las tendencias generales de toda la generación y las particulares de cada programa académico. El tener los historiales de cada una de ellas permitió hacer las comparaciones pertinentes a lo largo de las cuatro generaciones.

Posteriormente se graficaron los datos a través de escalas temporales para determinar los comportamientos de cada generación, y de esta manera poder

apreciar con más claridad las tendencias así como las comparaciones entre los mismos programas académicos.

### **Resultados.**

#### **Efectividad de las asesorías generales y por carrera**

La efectividad total del procedimiento de tutorías en las tres carreras de la Universidad Politécnica Mesoamericana a partir de la segunda generación obtiene un índice de 94.15%. Este dato nos indica la efectividad de las asesorías como una estrategia para evitar la reprobación de los alumnos y con ello disminuir la deserción de los mismos. Figura 1.

Por otra parte al estudiar cada programa académico por separado se obtiene que la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas (LAET) obtiene el mayor índice con 96.66% de efectividad, seguido por la Licenciatura en Comercio Internacional y Aduanas (LCIA) con 93.87%, el más bajo es registrado por la Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales (IMRN) con el 87.75%.

**N=749**

**N=963**

**N=253**

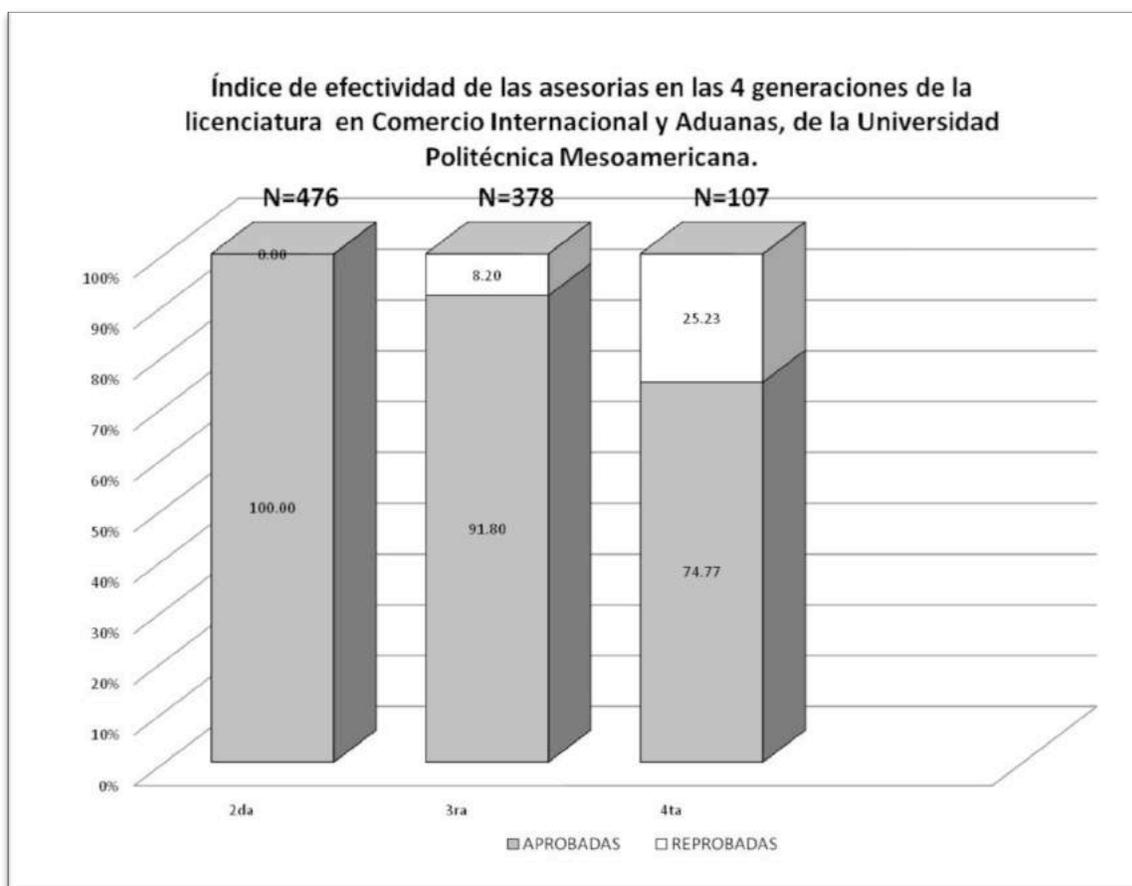
**N=196**

**5**

**Figura 1.-** índice de efectividad de asesorías generales y por carrera.

#### **Licenciatura en Comercio Internacional y Aduanas.**

Las asesorías en la segunda generación de la Licenciatura en Comercio Internacional y Aduanas registran una efectividad del 100%, figura 2. Con lo cual podemos deducir una estrategia positiva que disminuye los índices de reprobación ayudando a combatir los rezagos educativos y los índices de deserción. En el caso de la tercera generación se registro un aceptable 98% de efectividad en las asesorías solicitadas, de igual manera se visualiza una estrategia exitosa para la regularización de los alumnos. En el caso de la cuarta generación se observa una disminución de la efectividad de las asesorías, esto es reflejado en un 74.77% de aprobación y 25.23 % de reprobación. Podemos deducir esta baja en el índice de efectividad debido a los números de asesorías solicitadas, aunado a que 26 solicitudes de asesorías fueron reprobadas por no competentes en asesorías, lo que nos lleva a concluir que siendo las asesorías la ultima estrategia para evitar la reprobación, esta fue aplicada pero los alumnos no demostraron adquirir las competencias necesarias para tal efectividad. Para el caso de la quinta generación no se solicitaron asesorías.



**Figura2.-** índice de efectividad de las asesorías LCIA.  
**Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas.**

La figura 3.- indica la dinámica que ha presentado el proceso de asesorías en el periodo 2008C-2011C, de cuatro generaciones de la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas. Claramente se observa que en la segunda y quinta generación la efectividad de las asesorías solicitadas fue del 99 y 100% respectivamente; las estrategias utilizadas por los profesores para la regularización de las asignaturas fueron eficientes y eficaces, lo que se vio reflejado en los porcentajes de aprovechamiento. Para este mismo periodo, el 96% de las asesorías solicitadas por la tercera generación se aprobaron dejando un 4% de asesorías reprobadas, aunque el porcentaje de aprobados es muy alto no deja de preocupar aquellas que no se aprobaron ya que indica una disminución de la eficiencia o eficacia de las asesorías. A pesar del porcentaje de asesorías reprobadas de la tercera generación el punto rojo lo muestra la cuarta generación con un 17% de asesorías reprobadas y solo el 83% aprobada. Podemos conjeturar por lo tanto que algunas de las razones del alto porcentaje de reprobados están el que los alumnos solicitaron la asesoría pero nunca la tomaron, la no competencia del estudiante y en menor medida las estrategias mal empleadas.

<b>N=43</b>	<b>N=22</b>	<b>N=84</b>	<b>N=1</b>
<b>7</b>	<b>7</b>		

**Figura 3.-** Índice de efectividad de asesorías para LAET.

**Ingeniería en manejo de recursos naturales.**

La tercera generación de esta carrera es la que obtiene el 100% de efectividad en las asesorías solicitadas, mientras que la segunda generación obtiene la menor con el 72.06%. Por otra parte la cuarta generación obtiene un nada despreciable 92.98% de efectividad, por último la quinta generación registra un 85.45% de efectividad (figura 4). En el caso de estas generación podemos separarlas en dos bloques por el número de alumnos (bloque A 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup>; bloque B 4<sup>a</sup> y 5<sup>a</sup>) al agruparlos de esa forma podemos ver claramente que dichos comportamientos productos de las características intrínsecas de cada grupo y no se ven afectadas por los números de matriculas respectivamente.

<b>N=68</b>	<b>N=73</b>	<b>N=57</b>	<b>N=55</b>
-------------	-------------	-------------	-------------

**Figura 4.-** Índice de efectividad de asesorías para IMRN.

**Discusión.**

Es notoria que en este análisis de información se deben incluir otras variables y eso es precisamente lo que nos lleva a la férrea labor de poder contemplarlas, tales como el sexo, procedencia geográfica, edades de los estudiantes al ingreso etc. Mención aparte le corresponde a la definición exacta de la deserción de los alumnos, poder saber con veracidad el motivo de esta situación, problemas familiares-afectivos, económicos, o sociales (López, et al., 2008). Los resultados aquí presentados, tienen un alto grado de confiabilidad, ya que se trabajaron con las actas finales de calificaciones por materia y por ciclo escolar. Desde el punto de vista técnico es prescindible desarrollar indicadores que nos permitan determinar las tendencias que los programas educativos van tomando y de esta forma poder influir en los impactos que se pudieran tener. Algo muy destacado de estos resultados es el hecho que son los primeros que se tienen en cuanto a escalas temporales se refieren, y con ellos se necesitan trabajar con las demás generaciones para inferir tendencias a nivel región o zona de influencia de esta institución.

Una de las interrogantes más puntuales que se han planteado, vienen de la mano con la distancia en que se encuentran las instalaciones de la Universidad Politécnica Mesoamericana (43.5 km de la cabecera municipal), ya que todo parecía indicar que los índices de deserción se agudizarían, pero viendo los comportamientos anteriores en el análisis de los datos tenemos una tendencia contraria, sin embargo estas conclusiones no están bien cimentadas ya que nuestros resultados encontrados coinciden con las medias nacionales, la deserción se frena en los últimos años de estudio. Ante esta situación es de vital importancia que nuestra institución prevea estos comportamientos, ayudados por estos resultados para que se fortalezcan aquellos cuatrimestres donde las deserción se incrementa, una de las estrategias que ya se están contemplando es el seguimiento de los alumnos a través del programa institucional de tutorías.

### Literatura citada.

- Bobadilla, Jorge (1988). "El examen de la OCDE sobre la política mexicana de educación superior", Políticas Públicas y educación Superior, México, ANUIES.
- De los Santos, Eliecer (2004). "Los procesos de permanencia y abandono escolar en la educación superior", en Revista Iberoamericana de Educación, vol. 33, No. 2.
- López Suarez, Adolfo, Albiter Rodríguez, Ángel, Ramírez Revueltas, Laura. "Eficiencia terminal en la educación superior, la necesidad de un nuevo paradigma", en Revista de la Educación Superior, Vol. XXXVIII (2), No. 146. Abril-junio 2008.
- Programación y Presupuesto de la Secretaría de Educación Pública.
- Rodríguez Gómez, Roberto (1999). "La universidad latinoamericana en la encrucijada del siglo XXI", en Revista Iberoamericana de Educación, septiembre-diciembre, No. 21.
- Rodríguez Jiménez, José Raúl et al. (2003). "Variaciones de una misma orientación general. Las políticas públicas hacia la educación superior en Argentina, Chile, México y Venezuela", en Revista de la Educación Superior, Vol. XXXII, núm. 4.
- SEP (1977). Formulario de indicadores, México, Dirección General de Planeación,

## EL APRENDIZAJE EN CIENCIAS. RUTINAS, ACTITUDES Y CREENCIAS

Rodríguez-Hernández E, Romero-Basurto J. G, Cruz-Martínez O.  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### Resumen

La integración de las TIC en las asignaturas de ciencias adolece de materiales concebidos para desarrollar el trabajo práctico con los alumnos. Los laboratorios virtuales constituyen un recurso que permite simular las condiciones de trabajo de un laboratorio presencial superando algunas de las limitaciones de estas actividades y propiciando nuevos enfoques. Las opiniones recopiladas en este estudio pretenden mostrar algunas de sus posibilidades.

**Palabras clave.** Laboratorio virtual, enseñanza, evaluación y aprendizaje, actividades con TIC.

### Introducción

En la actualidad se está escribiendo mucho acerca del uso de las Nuevas Tecnologías en Educación, llevándose a cabo experiencias y "atreviéndose" incluso, algunos a introducirlas en el aula, como uno más de sus métodos. Se están utilizando presentaciones multimedia y principalmente se está generalizando el uso del Internet, especialmente en el marco de la educación a distancia, donde las Nuevas Tecnologías juegan el papel principal en este cambio, que potencialmente tienen la capacidad de hacer más atractivo el estudio, motivar al alumno, mejorar y beneficiar su aprendizaje. En concreto, en este trabajo se pretende evaluar la implementación de laboratorios virtuales, con la intención de que en función de esta experiencia y de los conocimientos adquiridos con la amplia revisión bibliográfica se lleve a cabo una Propuesta de Implementación de estos métodos en la enseñanza de las ciencias, con la modesta intención de que algunas de las ideas que en ella aparecen les puedan servir a otros compañeros en sus propias experiencias. Recientemente se ha hecho referencia a la era Digital. Don Tapscott (Tapscott, D. 1998) la ha denominado generación Internet, red de redes a través de la que tienden a conectarse los medios digitales entre los que crece rodeada esta generación, cuyo pilar es la interactividad. Esta generación está utilizando los ordenadores y la tecnología para casi todo, desde comunicarse hasta entretenerse y, por supuesto, también para aprender. De acuerdo con Fernando Cormenzana (Cormenzana, F.1999) el sistema educativo ha visto multiplicarse a una velocidad asombrosa el número de artefactos tecnológicos potencialmente educativos. Los medios audiovisuales fueron los primeros en entrar al aula, seguidos desde hace aproximadamente una década por el ordenador y en los últimos años por los medios digitales e Internet. Por tanto, el objetivo principal de este trabajo es demostrar que las Nuevas Tecnologías, en concreto los laboratorios virtuales, son de gran utilidad en Educación, mostrándose más eficaces y mejorando tanto la enseñanza como el aprendizaje de las ciencias.

Para poder afirmar y concluir que esto es así, habrán de confirmarse las hipótesis expuestas a continuación:

- Desde el punto de vista de la Enseñanza este tipo de herramientas facilitan y mejoran la labor del profesor, ya que gracias a ellas es más sencillo llegar al alumno, para poder conocer qué es lo que sabe y así enseñarle lo que no sabe.
- Los alumnos reciben con agrado la introducción de estos materiales en sus estudios, no sólo por la novedad, sino porque se ajustan en mayor medida a su realidad cotidiana, considerándolos más atractivos y beneficiosos para su formación que los métodos utilizados tradicionalmente.
- Los alumnos obtienen mejores resultados trabajando con este nuevo sistema, basado en laboratorios virtuales, que con el tradicional, basado únicamente en clases magistrales, con el principal apoyo de diapositivas.

La confirmación de estas tres hipótesis efectivamente serviría para poder afirmar que estos métodos mejoran la enseñanza y el aprendizaje de los Sistemas de Información en Ciencias (SIC).

### **Materiales y métodos**

Lo primero que se necesitaba para poner en marcha la investigación era disponer de la tecnología apropiada, es decir, de materiales multimedia sobre Sistemas de Información en Ciencias cuya función fuese la enseñanza y el aprendizaje de los mismos. Para ello había dos opciones: crear estos materiales o utilizar los que ya existiesen. La primera tenía la ventaja de que se adaptarían perfectamente a las necesidades del trabajo, pero con el inconveniente de que supondría una importante inversión de tiempo y que se correría el riesgo de que una vez hecho el esfuerzo para contar con una herramienta de estas características, directamente pasarían a utilizarse en sustitución de otros métodos de enseñanza, sin que se hubiesen puesto en práctica al mismo tiempo para poder contar con alternativas formativas variadas. Por tanto se optó por la segunda opción, con el consiguiente ahorro de tiempo, pero con la dificultad de encontrar la herramienta adecuada y de disponer del permiso para utilizarla. Aunque se pueden encontrar ya bastantes ejemplos de laboratorios virtuales aplicados a la Física o la Química, desgraciadamente no hay muchos programas disponibles en la red en español, lo que propició una recopilación de recursos disponibles en Internet que, o bien han sido diseñados para el trabajo experimental y podían utilizarse directamente o bien que fueran susceptibles de incorporarse al mismo adaptándolos o incluyéndolos en las prácticas de laboratorio.

### **La conformación de los grupos**

Una vez que se disponía de la herramienta y se trabajaba para adaptarla, el siguiente paso era encontrar los grupos de trabajo con los que se llevara a cabo la Evaluación. Se trataba de encontrar varios grupos en los que los profesores estuviesen impartiendo clase de SIC en esos momentos, y que además se encontrasen en un punto de su programa donde poder adaptar algunos de los temas al uso de laboratorios virtuales. Finalmente se eligieron tres grupos y otros

tres temas. Con la elección de estos tres grupos, de distinta composición, se espera disponer de una muestra variada y poder valorar el impacto del uso de este método de enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes.

### **Evaluación**

Para evaluar si mejoró el aprendizaje con el uso del laboratorio virtual los alumnos tuvieron que hacer una prueba de conocimientos al finalizar cada tema. En cada módulo, paralelo a la herramienta, hay un test que sirve como repaso de lo visto en el tema, por lo que se trataba de la prueba más adecuada para cumplir con nuestros objetivos. Lo que habría que hacer entonces era comparar los resultados de los exámenes de los grupos, verificando si efectivamente con el uso de las NT se comprenden y asimilan los conceptos de manera fácil y rápida. Además de los tests, los alumnos del grupo más avanzado realizaron otra prueba. Se eligió este grupo porque a priori era el que más nivel de conocimientos sobre SIC tenía, ya que se trataba de una prueba más difícil que las anteriores, donde aplicasen los conceptos tratados en los temas que habían visto. Para ello, se realizó un ejercicio teórico sobre la Práctica de su programa correspondiente. El ejercicio se realizó antes que la Práctica y consistía en una serie de preguntas sobre los diferentes pasos a dar para su resolución. Con ello se pretendía comprobar si habiendo trabajado con la herramienta interactiva era más fácil aplicar la teoría a un supuesto caso real. Por otra parte, los alumnos que habían empleado el laboratorio virtual para ver los temas tuvieron que responder a un cuestionario. Con ello se pretendía conocer el recibimiento que había tenido la herramienta entre los alumnos y su opinión sobre el uso de este tipo de métodos en Educación. El cuestionario está formado por 36 preguntas y dividido en 4 bloques:

En el primer acercamiento, los alumnos tienen que indicar sus estudios, el curso en el que están, su edad, sexo y si habían realizado algún curso de SIC previamente. El primer bloque de preguntas (de la 1 a la 9) está destinado a conocer información del alumno con respecto a su manejo del ordenador e Internet: si tiene acceso y utiliza el ordenador para sus estudios, si se conecta a Internet, su nivel e interés por la informática y la valoración que hacen del servicio informático que ofrece la institución. Además, opinarán sobre la necesidad, o no, de un cambio en el sistema educativo preuniversitario. En el segundo bloque de preguntas (de la 10 a la 25) se le pide al alumno su opinión acerca del uso y aplicaciones de las Nuevas Tecnologías en la Educación y en concreto para la enseñanza y el aprendizaje de los Sistemas de Información en Ciencias: si ya han utilizado antes herramientas de este tipo, si las consideran una ayuda y/o una ventaja, cuáles son sus mejores cualidades e inconvenientes, si aumentaría su interés, creen que aprenderían mejor y obtendrían mejores resultados, entre otras cuestiones. El tercer bloque del cuestionario (preguntas de la 26 a la 33) está dirigido a conocer la opinión del alumno acerca de la herramienta empleada para esta evaluación. Estas preguntas son muy interesantes porque nos ayudarán a saber las características de los módulos que más y que menos les han gustado a los alumnos, lo cual puede servir como base para la elaboración de futuras herramientas de este tipo, anotándose las cosas buenas y corrigiendo las que sean susceptibles de mejora.

En el último bloque de preguntas (de la 34 a la 36) los alumnos pueden incluir los comentarios que deseen (si harían algún cambio o les gustaría ver otros temas) y expresar su opinión sobre la experiencia. Los expertos que habitualmente trabajan con estos alumnos extraerán además las conclusiones más destacadas de las evaluaciones realizadas con cada uno de sus grupos, tanto desde el punto de vista de la enseñanza como del aprendizaje. Se trata de opiniones contrastadas, ya que estamos hablando de expertos con amplia experiencia no solo en el uso de los SIC, sino también en la enseñanza de los mismos. En este trabajo se considerará esta encuesta, y se extraerán conclusiones parciales. La evaluación derivada de los test y del ejercicio teórico sobre la práctica se analizará en otro trabajo.

### **Resultados y discusión**

Los estudiantes consideran que la estrategia les facilitó:

1. el aprendizaje significativo, lo que puede constatarse al evaluar la experiencia en términos de: \*Conocimientos previos: “comprendí que cada materia suma y que mis conocimientos no son tan escasos como imaginaba”, mencionan que relacionaron “todo lo que fui viendo hasta ahora” con los nuevos conocimientos. \*relaciones entre concepciones: la experiencia permitió integrar, expresando que esos conocimientos estaban “como aislados, sueltos”. \*comprensión: ayudó a aprender el “por qué” de muchas cosas desde distintas perspectivas
2. facilitó la Metaevaluación: el grupo fue creciendo de menor a mayor, y valoran que fue un aprendizaje “gradual y pausado”. Se observa permanentemente la preocupación por la evaluación final “aprendí mucho, y espero que se vea reflejado en el parcial”
3. motivación: la experiencia resultó muy motivadora, ya que para resolver el ejercicio teórico sobre la Práctica tenían que realizar un diagnóstico, lo que les permitió “sentirse científicos” “empezar a conocer “lo que haré en un futuro” “tuve que imaginar y explicar lo que pasa”; utilizan términos como “desafío”, “interés y esfuerzo para tratar de dar una solución favorable;” también mencionan el placer con palabras como “entretenido” “disfrutar”; por otro lado la experiencia los introduce a la investigación, y comentan “es un verdadero trabajo de investigación”, relacionándolo con la búsqueda de fuentes de información para resolver situaciones.
4. La herramienta: \*facilitó el aprendizaje significativo, ya que mencionan que “ayuda a relacionar diversas materias y conceptos sobre un tema específico”; memoria a largo plazo “nos demostró que a lo largo de estos años muchos conceptos nos quedaron grabados”; a comprender a través de la memoria visual, a organizar la información y relacionar núcleos conceptuales, y a investigar en relaciones cruzadas “nos divide en ramas los temas involucrados” “me sirvió de guía” “nos ahorra tiempo” “a partir de esta experiencia llevamos un orden para encarar la investigación, tener una estructura, saber hasta donde llegar” “analizar cada parte del proceso “nos daba un panorama general” los conocimientos previos sirvieron de anclaje de la nueva información “muchos pasos que presentaba el proceso no nos costaron entender, pero sí hubo también cosas que no entendíamos y tuvimos que consultar” “había vacíos de información que nos estimulaba a investigar” \*La herramienta permitió activar los conocimientos previos

relevantes para el aprendizaje de los nuevos conocimientos, un 35% refiere el “esfuerzo por recordar y relacionar”; también es digno destacar la motivación que significó que en ese primer contacto con la situación problemática, pudieran realizar una solución correcta en un 100%, reconociendo los contenidos que habían aprendido en otros cursos “empezamos a preguntarnos qué pasos debíamos seguir y a relacionar los conocimientos” “con los conocimientos adquiridos hasta aquí fue posible descubrir cosas nuevas” “no teníamos ninguna bibliografía, pero a pesar de eso pudimos darnos cuenta que estábamos frente a un problema” cabe señalar que estamos hablando de alumnos de 2ª año de bachillerato, “llegamos a una etapa interesante donde discutimos con los compañeros con conocimiento, es la parte que más me gustó; “habíamos consultado bibliografía y llegamos a manejar algunos conceptos muy bien”, “estábamos en condiciones de decir esto es así porque sucede esto, esto no es así porque no sucede lo otro” “me pareció realmente significativo” “fue el mejor momento porque ya tenemos más conocimientos para integrar, relacionar y resolver el problema” “pudimos integrar muchos más conceptos de lo que realmente pensábamos” “pusimos lo relacionado al tema” “realizamos una buena síntesis”. Nos proponemos, sobre la base de esta experiencia, elaborar una propuesta más estructurada, tomando como base las categorías identificadas. Esto nos permitirá un análisis más integrado.

### **Literatura citada**

- Aguirre Gomez-corta, M. (2001): La tecnología se resiste a calar en las aulas en *Suplemento Educación EL PAIS*, 26 de Noviembre, 3 pp.
- Ali Gago, I. y Ganuza, J.L. (1997): Internet en la Educación. Ediciones Anaya Multimedia, Madrid. 223 pp.
- Alonso, C. y Gallego, D. Ed. (1997): Multimedia. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid. 294 pp.
- Aparici, R. coord. (1993): La Revolución de los Medios Audiovisuales. Ediciones de la Torre, Madrid. 438 pp.
- Aparici, R. sel. (1997): Nuevas Tecnologías y Educación -Compendio de Lecturas-. Universidad Nacional de Educación a Distancia. 313 pp.
- Aparici, R., Osuna, S. Y Busón, C. (1998): Curso de Nuevas Tecnologías y Educación en CDROM. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Brickman, R. y Brauner, J. (1996): La Sociedad Multimedia. Las futuras aplicaciones del audio-video, la informática y las telecomunicaciones. Editorial Gedisa, Barcelona. pp. 85-103.
- Blanco Villalobos et al (1998): Tecnologías de la Información en la Educación. Ediciones Anaya Multimedia, Madrid. 352 pp.
- Cacheiro González, M. (1999): Teleformación a través de Internet (Una nueva modalidad de Aprendizaje Multimedia) en *Multimedia en la Web*, pp. 167-206. Editorial Dykinson, Madrid. 361 pp.
- Castillejo, et al (1986): Tecnología y Educación. Ediciones Ceac, Barcelona. 173 pp.
- Comenzana, F. (1999): Aplicaciones educativas de Internet. Edición Carlos Hermida Barral, Madrid. 209 pp.
- Dertouzos, Michael L. (1997): Qué Será. Cómo cambiará nuestras vidas el nuevo mundo de la Informática. Editorial Planeta, Barcelona. pp. 229-247.

- Gutiérrez Martín, A. (1997): Educación Multimedia y Nuevas Tecnologías. Ediciones de la Torre, Madrid. 286 pp.
- Insa Ghisaura, D. y Morata S. (1998): Multimedia e Internet. Las Nuevas Tecnologías Aplicadas en la Formación. Editorial Paraninfo, Madrid. 291 pp.
- Orihuela, J. L. Y Santos, L. (1999): Educación Interactiva en *Introducción al Diseño Digital*. Ediciones Anaya Multimedia, Madrid. pp. 133-147.
- Peña, R. (1998): Proyectos Educativos en *Aprendiendo a viajar por Internet. Curso práctico*. Ediciones Inforbook's, Barcelona. pp. 309-340.
- Sancho, J.M. Coord. (1994): Para una Tecnología Educativa. Editorial Horsori, Barcelona. 317 pp.
- Tapscott, D. (1998): Creciendo en un entorno digital. La generación Internet. McGraw-Hill, Santafé de Bogotá. 304 pp.

## ELEMENTOS QUE INCIDEN EN EL DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE TITULACIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MACUSPANA

Estrada G., Mario

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Educación y Artes, Coordinación de Investigación y Posgrado. Av. Universidad s/n, Zona Cultura, Col. Magisterial, Vhsa, Centro, Tabasco, Mex. C.P. 86040. Correo electrónico: [mestrada701023@hotmail.com](mailto:mestrada701023@hotmail.com)

### RESUMEN

En este trabajo se plasma una investigación cuantitativa y cualitativa de tipo exploratoria y descriptiva para generar una explicación de cómo se interpreta la realidad sistémica científica en el sistema de titulación (ST) del Instituto Tecnológico Superior de Macuspana (ITSM) conociendo los elementos y factores que inciden en su desempeño, como principal objetivo es demostrar teórica y metodológicamente en forma cuantitativamente y cualitativamente que los elementos del ST (Administración-gestión, Alumnos y Docentes) inciden en que en algún momento se registre un bajo índice de eficiencia de titulación (ET) en el programa de ingeniería industrial del ITSM; analizándolo bajo un enfoque sistémico influenciados por Parsons Talcott (1951) el sistema de titulaciones un conjunto interrelacionado y jerarquizado de partes que al interactuar (comunicación) producen determinado comportamiento, para Luhman Niklas (1986) es el poder describir y explicar el funcionamiento de la sociedad como un sistema de comunicaciones, y paralelamente a ellos el modelo orgánico (biológico-estructural) de Bertalanffy (1945), es tomar como modelos las funciones de los organismos biológicos para tratar de acercarnos modestamente a interpretar y explicar las acciones de los organismos sociales, en las que no se puede establecer metas claras para su resolución, por tratarse de situaciones rodeadas de circunstancias difusas y en donde seguramente existen percepciones diferentes y contradictorias por parte de los actores involucrados, es decir, se encuentra un alto componente social, político y humano conocido como sistemas sociales y sistemas de actividad humana (SAH) en la aplicación metodológica de Checkland (1968).

**Palabras Clave:** Sistémica, Sistemas, SAH, Metodología de Sistemas Suaves

### INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema y definición de la situación: El efecto es el impactado negativo en el ITSM por el bajo índice de titulación en el programa de ingeniería industrial que afecta la eficiencia terminal de acuerdo a cifras detectadas en la institución para evaluar su funcionamiento, convirtiéndose esto en materia de controversia teórica, metodológica y empírica, en consecuencia, su naturaleza provoca los siguientes costos observados: reducción en el presupuesto anual que envía el gobierno estatal y federal, cancelación de carreras, pérdidas de tiempo y dinero, desprestigio social, desacreditaciones (factor por el cual no se logra acreditar una carrera), desgaste académico, apatía académica, tensión laboral,

índices bajos de eficiencia, reuniones inesperadas, tácticas emergentes para el aumento de titulados, cuestionamientos de la calidad, dependencia, tensión física, entre otros. El interés de la situación e interpretación del fenómeno del desempeño del ST constatado por lo anterior nos conduce al propósito de conocer el por qué en el ST del programa de educativo (PE) de ingeniería industrial del *ITSM* se registra un bajo índice de titulación, demostrando teórica y metodológicamente en forma cuantitativa y cualitativamente en un estudio de caso que los elementos (Administración-gestión, Alumnos y Docentes) del ST inciden; observando el ST como un SAH con una visión sistémica (teoría general de sistemas) contemplando tres elementos fundamentales de análisis en el sistema: Administración-Gestión, Alumno (perfil-formativo), Docente (perfil-formativo, como agente institucional, institucionalizado e institucionalizante: Lareu R., 1980); inciden, para ello debo contar con objetivos específicos que me lleven a este análisis, en primera he de - Analizar la situación general de eficiencia terminal del sistema funcional de titulación en otros institutos tecnológicos de educación superior en el Estado de Tabasco y del País, en segunda voy a -Analizar sistémicamente la situación institucional, política-laboral y personal bajo los ejes administrativa-gestión, docente-perfil-formativa y alumno-perfil-formativa del sistema funcional de titulación en el programa de Ingeniería Industrial del ITSM, y en tercera debo de Diagnosticar el sistema funcional de titulación en el programa de ingeniería industrial en el ITSM, con base en el planteamiento del problema y la definición de la situación se construye la siguiente hipótesis mixta causal: La falta de formación e información del ST en los alumnos y docentes; la falta de formación e información de los alumnos y docentes para elaborar trabajos de investigación (tesis, monografías, proyectos, etc.), de la actitud emprendedora del alumno, de la disponibilidad necesaria del tiempo en los docentes de sus cargas académicas requerido para las asesorías, de la planeación estratégica y seguimientos sólidos consensados entre los integrantes de la academia de ingeniería industrial; influyen en el bajo índice de ET que presenta el programa de ingeniería industrial en el ITSM, conduciendo a las siguientes formulaciones sistémicas (Sistema/entorno: estructura, composición, dinámica, interrelaciones, estabilidad, adaptabilidad, integración, auto-regulación, mantenimiento, capacidad e integración) en preguntas naturales de investigación:

¿Cuáles son los índices de ET en otras instituciones educativas de educación superior tecnológica en el Estado de Tabasco para hacer una comparación cuantitativa de eficiencia y evaluar su comportamiento?, ¿Cuál es actualmente la media a nivel nacional de eficiencia terminal en instituciones de educación tecnológica superior para hacer una comparación de eficiencia y evaluar su comportamiento?, ¿Los docentes, la administración-gestión y alumnos, todos ellos como elementos del sistema, en su perfil-formativo conocen real y detalladamente tanto el sistema funcional actual de titulación como también la elaboración de los trabajos académicos a realizar (tesis, proyectos de investigación, monografías, entre otros) en el programa de ingeniería industrial en el ITSM, para evaluar y diagnosticar cuantitativa y cualitativamente la formación e información académica y administrativa?, ¿Cómo contribuye el perfil formativo de los Docentes (asesor del trabajo de investigación), Coordinador (asesor del proceso) y Alumnos (constructor del trabajo de investigación) en la conclusión del proceso de titulación, para

identificar, analizar y diagnosticar cuantitativa y cualitativamente los elementos del sistema en la formación e información académica y administrativa?, ¿Cómo ha sido el comportamiento de los índices históricos de ET en el programa de ingeniería industrial en el ITSM y por qué, para evaluar y diagnosticar cuantitativamente su comportamiento?, ¿Por qué el proceso actual de titulación en el ITSM no ofrece un indicador satisfactorio de titulación, para conocer las causas generales cualitativas y cuantitativas (análisis y diagnóstico)?, ¿Existe una planeación y seguimientos sólidos consensados entre los miembros de la academia de ingeniería industrial, alumnos y administrativos aplicados en el ST, para conocer la estructura funcional, social y de actividad humana del sistema de titulación?, ¿Qué aporte formativo y evaluativo ofrecen las materias destinadas a la investigación y al perfil (especialidad) del plan curricular del alumno en su trayectoria académica?, ¿Sí el proceso de titulación formara parte en el programa curricular como una materia o asignatura, se podrían contrarrestar los efectos negativos de ET (formulación de lo deseado)? En la estructura y funcionamiento del ST nos proponemos a reconocer los conceptos básicos sistémicos: Sistema/entorno (estructura, composición, dinámica, interrelaciones, estabilidad, adaptabilidad, integración, auto-regulación, mantenimiento, capacidad e integración); y la búsqueda de los indicadores paramétricos, preguntas orientadoras y orientadoras derivadas para la reflexión con el objetivo de explorar y describir en forma cualitativa y cuantitativa encontrando las deficiencias en el ST en una evaluación educativa.

## **MATERIALES Y MÉTODOS O METODOLOGÍA**

Suponemos, según Parsons (1951), que el fracaso del ST se debe al fracaso del funcionamiento de la estructura (sistémico) o de los actores involucrados en él, es decir, el alumno o candidato, docente y administrativo por lo que estos elementos serán mis agentes informantes clave; tomando en los alumnos para los cuestionarios una muestra de cohorte en un periodo de seis meses, y en las entrevistas estructuradas una muestra de dos informantes (una mujer y un hombre al azar) del mismo cohorte; para el elemento docente se tomarán dos informantes clave (el docente con más antigüedad en el instituto) en las entrevistas estructuradas un docente del programa de ingeniería industrial y uno que imparte asignaturas destinadas a la formación de investigadores dentro de su currículum, por último la entrevista con el coordinador del ST. En este trabajo de investigación la hipótesis establece que el fracaso del individuo en sus funciones puede estar ocasionando el bajo rendimiento y el desequilibrio en el ST, aunque esta hipótesis puede ser errónea, es por eso que lo averiguaremos.

Las fases de la metodología de sistemas suaves (MSS) de Checkland (1968) y sus estrategias que se han llevado son las siguientes:

- 1.-Se Analizó la situación problema (autoevaluación: incluyendo los tres actores) para estructurarlo sin comprometerse en soluciones y recomendaciones. Todo por medio de una visita informal (la realidad). Estrategia: Investigación del área para detectar problemas, tratando de identificar, ¿Qué es el sistema?, ¿Cómo funciona actualmente en sistema?, ¿Cómo y con quienes otros subsistemas y sistemas interactúa?, ¿Quiénes son los actores clave (Sujetos y Objetos)?, ¿Cuáles son los procesos en la dinámica del sistema?; Autoevaluaciones individuales (sujetos),

cuerpos académicos e institucionales; Detectar normatividades y culturas institucionales, políticas y personales, etc.; todo ello redactado en reportes formales para identificar la situación relevante actual del sistema de titulación.

2.-Se hizo la definición raíz del sistema relevante, se seleccionó el sistema relevante definiéndolo, situación relevante expresada (percepciones sistémicas y cosmovisiones). Estrategia: Se representó la visión general y particular de la situación relevante del problema mediante modelos “visiones enriquecidas”, donde se observen: la estructura, procesos, hechos relevantes de la organización y clima de la situación: relación entre estructura, actores y procesos; para hacer una evaluación mixta general y elaborar hipótesis de cada uno de los evaluadores.

3.- Se construyeron modelos conceptuales del sistema relevante que satisfaga la definición raíz, modelos en términos sistémicos (percepciones sistémicas y cosmovisiones de los evaluadores: pre-diagnóstico). Estrategia: Se produjo una definición raíz o todas las que puedan ser útiles, para el análisis correspondiendo a una visión de la situación. En la definición raíz se expresa una función central de un SAH. Por cada definición raíz se construyó un modelo conceptual correspondiente, describiendo las actividades que el sistema debe hacer, para convertirse en el sistema descrito en la definición raíz. La técnica para realizar un modelo conceptual de un SAH es:a). Ensamblamos una lista mínima de verbos que describan las actividades principales implicadas en la definición raíz (Los verbos seleccionados son relativos a las acciones que se deben realizar en el SAH que se analiza), b). Ordenamos lógicamente los verbos, de manera que se sucedan en un orden secuencial lógico de acciones, c). Para cada acción, determinamos la entrada requerida (información). Se verificó que el modelo conceptual no sea deficiente, comparándolo con un modelo de “sistema formal” o con cualquier sistema de pensamiento válido conocido por los evaluadores.

4.- Se comparó el producto fase tres con el fase uno como elementos para debatir posibles cambios con los actores (visita institucional formal), momento culminante de diagnóstico del proceso de evaluación haciendo reportes de la evaluación comparativa individuales y colectivos. Estrategias: 1). Con base en el pre-diagnóstico (paso tres) y la información recopilada durante la visita informal (paso uno) se procede a efectuar una contrastación para comparar las realizaciones con los planes y objetivos definidos por la propia institución y el ST, 2). Se comparan los modelos conceptuales con el mundo real, esto es, el modelo construido en el paso tres, se comparan con los construidos en el paso uno. Esta comparación debe realizarse con la participación de los interesados en la situación problema, a objeto de generar debates acerca de los posibles cambios que pueden aliviar la condición del problema. Preguntas estratégicas que pueden hacerse en este paso son: ¿Por qué hacer esto, en lugar de hacer esto otro?, comparando la realidad actual con el modelo conceptual.

5.- Se seleccionaron y definieron los cambios acordados por los actores como deseables, factibles y relevantes para mejorar la situación. Estrategia: Se identifican los cambios factibles y deseables. Por tratarse de sistemas suaves, pocas veces los cambios a realizar consistirán en la creación y habilitación de un sistema. En lugar de ello, los posibles cambios serán de tres tipos: - En estructura, - En procedimiento, - En “actitudes”. Sin embargo, la aplicación básica de la MSS en cuanto a la obtención de una definición raíz, nos resultó muy útil para identificar

un sistema en situaciones en las que no es obvio cuál es el sistema que se debe analizar, esto es, no se puede identificar las entradas, salidas y objetivos del sistema.

6.- Se diseñó la acción acordada para mejorar la situación. Se realizaron propuestas de acciones para mejorar la situación. Volver a la fase Uno.

## **RESULTADOS**

Se analizaron los elementos que identifican de manera formal los patrones estructurales, funcionales, de comportamiento y de criterios mal sintonizados que nos permitieron ver las causas-efectos del comportamiento en su dinámica en el ST, para el beneficio de la reducción de sus cargas de tensión académica y laboral con una propuesta de formación pedagógica hacia los docentes, obteniendo mayor dedicación en la asesoría de los trabajos de los alumnos. Se presentó y aplicó una metodología basada en el enfoque de sistemas (MSS) en donde se dificulta la identificación del sistema para su análisis en donde existen actividades con una alta esencia social, política y humana, observamos su comportamiento en su implementación y resultados (sobre todo darle seguimiento ya que es cíclica) en una organización educativa de nivel superior obteniendo otro enfoque de análisis (sistémico) para que las autoridades visualicen soluciones orientadas a que en el ST tenga un desempeño satisfactorio.

Se detectaron problemas:

-Con la estructura del ST: existe solamente una persona quien administra, gestiona, informa y ejecuta todo el proceso, teniendo trabajo en exceso ya que se cuenta con muchas responsabilidades para una sola persona.

-Los alumnos inician el proceso de titulación con claras deficiencias formativas, vienen deficientes en competencias "saber y saber hacer" un trabajo de tesis, es decir, problemas en el currículum en las materias que le aportan esos saberes, entrando en la apatía que lleva a una pasantía prolongada, aunque algunos llegan a aprender y saber hacer en el mismo proceso de titulación.

-Se detectaron en los docentes claros indicios de deficiencias pedagógicas (por su perfil ingenieril) que afecta a la formación crítica y reflexiva del alumno; existen docentes que no se titularon en sus PE con tesis por lo que no tienen la experiencia para hacer un trabajo de tal magnitud y menos para asesorar. Por lo que se sugiere a la dirección un desarrollo en la estructura, administración y monitoreo constante hacia los alumnos en su formación como investigadores y perfil profesional.

## **DISCUSION**

Este estudio de caso se relaciona con el estudio histórico de Schmelkes (2005) en donde hace un análisis del sistema y sus opciones de titulación en los institutos tecnológicos donde se reconoce que aunque se han hecho intentos (reformas) por rescatar los índices de titulación de pasar con la única opción de tesis antes de 1992, y antes del 1998 con 11 opciones, y ahora en 2004 con la opción tesis; no a habido cambios significativos eficiencia. Por otra parte existen autores que estudian la eficiencia terminal (que es un concepto más amplio de mi estudio) como un tema muy preocupante en las instituciones de educación superior como

Martínez R. (2001), Blanco y Rangel (2000), Altamira Rodríguez, A. (1997, 230 pp.), Tinto V. (1987, 268 pp.), Santos F. (2006), Cuéllar S. (2003), entre otros.

## REFERENCIAS

- Wilson Brian, 1993, *Sistemas: Conceptos, Metodología, y Aplicaciones*, 2ª Ed., Grupo Noriega Editores, MEGABYTE.
- Talcott Parsons. 2012. "Funcionalismo estructuralista". <http://scholar.google.es/scholar?hl=es&q=TALCOTT+PARSON+EN+ESPA%C3%91OL&lr=>
- Gómez M., 2005, *La cultura de la sociedad en Talcott Parsons*, Cizur Menor, Navarra, Thomas Aranzadi.
- Luhman N., 1997, *Organización y decisión, autopoiesis y entendimiento comunicativo*, Barcelona: Anthropos.
- Luhman N., 2010, "Reconsiderando el concepto de riesgo en Niklas Luhman". Mad.
- Luhmann, N., 1997, "La clausura operacional de los sistemas psíquicos y sociales" (en: Fischer, H.R., "El final de los grandes proyectos", Gedisa, Barcelona)
- Almaraz José, 1981, *La teoría de Talcott Parsons: la problemática de la constitución metodológica del objeto*, Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Luhmann Niklas, 1986, "El concepto de sociedad" en *Complejidad y Modernidad: de la unidad a la diferencia*.
- Luhman Niklas, 1998, *Sistemas sociales*, Barcelona: Anthropos, Barcelona: Paidós
- Luhman Niklas, 1997, "la descripción del futuro", en *observaciones sobre la modernidad*, Barcelona: Paidós, pp. 121-138.

## EVALUACIÓN EDUCATIVA BAJO EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS EN EL NIVEL SUPERIOR

Herrera Sánchez Santa del Carmen, Salinas Padilla Heidi Angélica, Saucedo Fernández Mario  
Universidad Autónoma del Carmen, sherrera@pampano.unacar.mx

### Resumen

La evaluación supone una forma específica y de conocer y de relacionarse con la realidad, en este caso educativa, para tratar de favorecer cambios optimizadores en ella. Habitualmente se define como un proceso de recolección de información orientado a la emisión de juicios de mérito o de valor respecto de algún sujeto, objeto o intervención con relevancia educativa (Mateo, 2006). Este proceso deberá ir necesariamente asociado a otro de toma de decisiones encaminado a la mejora u optimización del objeto o intervención evaluada. Aproximarse al conocimiento y a la práctica educativa en el mundo de la educación supone hacerlo sobre una realidad que participa de las mismas incertidumbres, cambios y escisiones que se registran en la ciencia educativa. La evaluación educativa es un proceso de reflexión sistemática, orientado sobre todo a la mejora de la calidad de las acciones de los sujetos, de las aplicaciones a la realidad de los sistemas ligados a la actividad educativa. Tomando en cuenta que en cualquier modalidad instruccional es necesaria una estrecha relación entre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.

**Palabras claves.** Evaluación, Competencias, Secuencias Didácticas

### Introducción

En un primer estudio, la evaluación se entendía como una medición valorada hasta el punto de utilizarse de forma perfectamente intercambiable los vocablos medición y evaluación educativa. El comienzo formal de la utilización de la medida en el campo de las ciencias humanas puede situarse en los trabajos de R. Fechner, quien, en el ciclo XIX introdujo la medición psicofísica, primero en los laboratorios de psicología experimental y, después, asociada al estudio de las diferencias individuales de donde surge la psicometría. La Evaluación es un proceso que genera información y en este sentido siempre implica un esfuerzo de sistematización que nos aproxima sucesivamente al objeto a evaluar. Pero esta información no es casual o accesoria sino que la información que se produce a través de la evaluación genera conocimiento de carácter retroalimentador, es decir representa un incremento progresivo de conocimiento sobre el objeto evaluado. Desde esta perspectiva la evaluación de las competencias permite poner de manifiesto ciertos aspectos o procesos que de otra manera permanecen ocultos, permitiendo una aproximación en forma más precisa a la naturaleza de ciertos procesos, las formas de organización de los mismos, los efectos, las consecuencias y los elementos que intervienen.

## Desarrollo

¿Qué es evaluación?

La evaluación es un proceso continuo de reunión e interpretación de información para valorar las decisiones tomadas en el diseño de un sistema de aprendizaje.

Esta definición tiene tres implicaciones importantes:

En primer lugar, la evaluación es un proceso continuo y no algo que se hace al final de un curso únicamente. Es un proceso que empieza antes de que inicie la instrucción y sigue hasta el final de ésta. En segundo lugar, el proceso de evaluación no está sujeto al azar, sino que se encuentra dirigido hacia una meta específica y su finalidad es encontrar respuesta sobre la forma de mejorar la instrucción. En tercer lugar, la evaluación requiere el uso de instrumentos de medición exactos y adecuados para reunir la información que le facultará saber cómo progresa la instrucción, cómo resultará al final y cómo mejorarla para la próxima vez.

¿Qué es la evaluación educativa?

Es el proceso para obtener información sobre cualquier componente del sistema educativo, o algún sector del mismo para, a diferencia de la evaluación que realizan las personas en lo individual, emitir juicios de valor referidos a ciertos criterios y llegar a una toma de decisiones que lleven a la mejora. Este nivel de evaluación se caracteriza por ser funcional, sistemático, continuo, integral, orientador, cooperativo y propositivo; entendiendo como componentes del sistema al proceso administrativo, planta física, la gestión directiva de una zona escolar, en un municipio o Estado.

Evaluación de la Competencia

La evaluación de competencias también es un proceso funcional, sistemático, continuo, integral, orientador y cooperativo, para obtener información sobre la manera en el que el estudiante demuestra ser competente a través de sus desempeños, sobre los que se emiten juicios de valor referidos a ciertos criterios (indicadores), para llegar a una toma de decisiones educativas que conduzcan hacia la mejora. En el entendido de que, cuando se dice hacia la mejora, es también en términos de evidencias que den cuenta de que efectivamente tales decisiones contribuyen a mejorar las condiciones de aprendizaje del alumno, por tanto, el docente debe de contar con una amplia gama de posibles decisiones que lleven a “esa” mejora. Cuando hablar de un modelo educativo basado en el desarrollo de competencias y con nuevas estrategias de enseñanza, centrado en construir proyectos a partir de problemas, es necesario construir una nueva forma de evaluación del aprendizaje, lo que sería “la evaluación por competencias”, siendo uno de los principios: “enseñar con problemas y se evalúa a través de productos que reflejen que el alumno puede resolver problemas cotidianos específicos”.

La evaluación por competencias, no es más que la integración de varios modelos o tipos de evaluación; de la evaluación formativa analizada anteriormente, la evaluación auténtica de la que se desprende la evaluación por portafolios y la evaluación por rubricas, es decir:

La evaluación es una valoración de la ejecución que se efectúa periódicamente en el transcurso del proceso de aprendizaje; es construida a partir de problemas o situaciones que se enlazan con un contexto específico del alumno, con su realidad y con lo que vive, problemas reales que sean significativos para los alumnos, al

mismo tiempo, la evaluación como resultado de la integración de múltiples evidencias que se manifiesta en la evaluación por portafolios y la evaluación por rúbrica. La primera es cuando se integra un expediente del conjunto de evidencias que se van solicitando durante el curso escolar, es decir, la reunión de un mismo espacio de pequeños exámenes de operaciones cognitivas, ejercicios de problemas prácticos y los proyectos, basado en dos prácticas: la integración física de todas las evidencias y el establecimiento de un criterio mínimo de ejecución o de logro en cada evidencia. El establecimiento de una serie de competencias eje en donde se tipifican niveles o condiciones de desempeño de quien se inicia en un dominio y quienes van desarrollando un dominio de mayor complejidad, ósea una serie de indicadores observables que reflejan el aprendizaje del alumno, y por último, la clasificación de las ejecuciones que el alumno debe poder manifestar, lo que es igual a una evaluación centrada en productos.

Esta nueva forma de evaluar donde se integran muchos elementos confiables y que permiten observar un avance real en cuanto al logro de los propósitos establecidos y que se enfocan siempre a la solución de problemas reales, que no evalúa memorización sino comprensión y competencias. En nosotros los maestros implica, mejorar cada día en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje, un ejemplo de ello sería la elaboración de planeaciones que integren todos los elementos fundamentales, tales como: los propósitos bien definidos en base a los enfoques de cada materia, el diseño de actividades que dirijan a los propósitos que se desean alcanzar, integrando cada uno de los materiales del curriculum al alcance del maestro y el alumno, el uso de materiales y recursos didácticos que lleven a la relación directa con el objeto de estudio, el uso cotidiano de los recursos tecnológicos y el uso de estrategias didácticas que lleven a un ambiente de trabajo participativo y motivacional, en donde se desarrollen individuos competentes que requiere actualmente y en el futuro nuestra sociedad.

#### Evaluación Educativa bajo el enfoque de competencias en el nivel Superior

El marco docente dibujado en la Educación Superior supone una reformulación de las metodologías docentes, bajo el enfoque de competencias, que debe basarse en el aprendizaje, y no sólo en la enseñanza. En este modelo, la evaluación adquiere una nueva dimensión al situarse el estudiante en el centro del proceso de aprendizaje y al aplicarse bajo el enfoque docente basado en competencias, que conlleva un replanteamiento de su naturaleza y del diseño de todos los elementos estructurales que la conforman. Actualmente, se hace patente la necesidad de establecer un sistema docente que permita una formación integral de los estudiantes para adaptarse a las exigencias de la sociedad y al cada vez más competitivo en el mercado laboral, que requiere unos determinados perfiles de egreso competitivos y unos conocimientos permanentemente actualizados. Esto se convierte en todo un desafío para la comunidad universitaria y para los responsables de las instituciones Educativas.

En este contexto, dos son los factores que, a nuestro juicio, provocan una reformulación de las metodologías docentes universitarias:

- La educación deben basarse en el aprendizaje, y no sólo en la enseñanza y
- Los sistemas de evaluación (Delgado, 2006).

Bajo el enfoque de competencias, el perfil de egreso se entiende como un conjunto articulado de competencias profesionales que se supone permitirán un desempeño exitoso (pertinente, eficaz y eficiente) del egresado en la atención y resolución de los problemas más comunes en el campo de su profesión.

Desde esta perspectiva, la competencia se demuestra en la acción o ejecución.

Para poder evaluar el grado de dominio de la competencia es necesario contar con variables observables y criterios de valoración. En una expresión coloquial se puede decir que la competencia es la ejecución de la acción esperada, de forma rápida, bien hecha y de buen modo. Este sencillo acercamiento nos dice que hay que explicitar los criterios de valoración y que serán muy diferentes para cada profesión, lo que en el lenguaje académico equivale a hablar de la capacidad efectiva para realizar una actividad o tarea profesional determinada y de los criterios de ejecución y evidencias de realización.

Las funciones para este análisis son aquellas que distinguen a un profesional, expresan el rol que tiene como estudiante y lo que se espera de él en la sociedad y, por ello, son la base para identificar y describir las competencias. Es importante mencionar que la dinámica social y profesional contemporánea ha introducido en los perfiles profesionales nuevas exigencias de flexibilidad, adaptabilidad y tratamiento de la complejidad que obligan a una revisión constante de los perfiles de egreso y de las estrategias de formación.

Evaluación es el proceso de obtener información y usarla para formar juicios que a su vez se utilizarán en la toma de decisiones.

Una vez que el docente tiene claro este proceso, puede emplear un conjunto de estrategias, procedimientos, fundamentos y categorías con las cuales puede examinar al alumno y emitir juicios y conceptos valorativos frente a su desempeño. Sólo con un proceso sistemático y cuidadoso de evaluación podremos facilitar un aprendizaje significativo y ante todo, aplicable en determinadas situaciones y contextos.

La evaluación debe ser objeto de permanente reflexión, transformación e incluso de indagación; esto último es ser objeto de investigación con el fin de determinar su pertinencia e influencia en las acciones formativas y cómo contribuye a dar una mirada diferente al sentido del aprendizaje.

## **Conclusiones**

La evaluación es un proceso planeado, sistemático e integral mediante el cual se valoran los desempeños de nuestros estudiantes, teniendo en cuenta sus resultados, pero en especial, sus procesos. No olvidemos además que la evaluación está vinculada al quehacer educativo y por tanto al mundo de la vida, a ese mundo en el cual está inmerso el educando y al que debe hacerle frente día a día.

Para llegar a la evaluación de las competencias, debe iniciarse por la planeación de secuencias didácticas, pues a partir de la metodología de la planeación de las competencias, se desarrolla la estrategia evaluativa de esa misma dirección. Así, el primer paso es la planeación y diseño de la secuencia didáctica, definiendo desahí, la forma cualitativa que se va a desarrollar, a saber: la defensa de un ensayo, un proyecto, un estudio de caso, un debate. El paso siguiente es la definición de los indicadores de evaluación considerando que deben redactarse apegados a

lineamientos y evidenciar conceptos, procedimientos y actitudes. También, deben redactarse indicadores de proceso y de producto. Toda vez que se han redactado indicadores, se procede a elegir una herramienta de calificación, de las cuales hay tres: lista de verificación, escala estimativa y rúbrica, misma que también se diseña apegada a lineamientos. Posteriormente, se concluye con la puesta en escena de lo planeado y lo diseñado, para llegar, como lo dice la definición, a una toma de decisiones hacia la mejora. Como se puede ver la evaluación no termina con la obtención de calificaciones, sino con la toma de decisiones hacia la mejora del rendimiento y logro escolar, con los perfiles profesionales de cada una de las áreas de formación profesional, buscando siempre el desarrollo de las competencias profesionales en el estudiante.

### Referencias Bibliográficas

- Ahumada, Pedro (2005). Hacia una evaluación autentica del aprendizaje. México: Paidós Educador.
- Barnett, Ronald (2001). Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad. Barcelona: Gedisa.
- Cappelletti, Isabel (coord.) (2004). Evaluación Educativa, fundamentos y prácticas. México: Siglo XXI.
- Cázares, Leslie. Cuevas, José (2007). Planeación y Evaluación basada en Competencias. México: Trillas.
- Cázares, Leslie (2003). Manual de planeación por competencias. León: Universidad Iberoamericana.
- Díaz, Sonia ( ). La Evaluación Instruccional de un Curso en línea a través del Método Divís. Consultado en 07/20/2011 en [www.schoolfed.nova.edu/novaeduca/.../Sonia\\_Margarita\\_Diaz.pdf](http://www.schoolfed.nova.edu/novaeduca/.../Sonia_Margarita_Diaz.pdf)
- Delgado, Ana (2006). La evaluación continúa en un nuevo escenario docente. Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento. Consultado el 06/19/2011 en [http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/delgado\\_oliver.pdf](http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/delgado_oliver.pdf)
- De la Chaussée, María Eugenia (2002). ¿Reprobados en matemáticas, ciencias y lectura?. Consultado el 06/22/2011 en <http://polmeduc.iteso.mx/docprograma/Puebla11y12/ChausseeM2.doc>.
- Mateo, Joan (2006). La Evaluación Educativa, su Práctica y otras Metáforas. Lima, Perú: ICE - Horsori
- Rueda, Mario (Ed.). (2008). La Evaluación de los Profesores como recurso para mejorar su práctica.. México: iisue educación.
- Verdejo, Pilar ( ). Modelo para la Educación y Evaluación por Competencias (MECO). Consultado en 06/20/2011 en <http://www.6x4uealc.org/site2008/p01/11.pdf>.

## **EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN, UNA ALTERNATIVA PARA EFICIENTAR LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE LAS UNIVERSIDADES. CASO: UTTAB**

Hernández Gómez N A<sup>1</sup>, Hernández del Real J<sup>2</sup> y Ramos González B L<sup>3</sup>.  
Universidad Tecnológica de Tabasco<sup>1,3</sup>, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco<sup>2,3</sup>, CIPAC<sup>2,3</sup>  
<sup>2,3</sup>angyhg1@hotmail.com<sup>1</sup>jhdr1957@hotmail.com<sup>2</sup>azulblanca24@hotmail.com<sup>3</sup>

### **Resumen**

Las Instituciones de Educación Superior (IES) constituyen el pilar fundamental y esencial en el desarrollo económico de un país. En un mundo globalizado es necesario ser competitivos; por lo que se requiere hacer las cosas bien a la primera, implementando la calidad como hábito de vida. Sin embargo, mantener e incrementar la calidad de la educación superior es hoy uno de los principales retos internacionales; en este sentido México ha emprendido una serie de esfuerzos como la creación de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C. (COPAES). La acreditación es el reconocimiento a los programas académicos que cumplen criterios esenciales para garantizar su calidad y es requisito para acceder a diversos programas de financiamiento federal. Resultado de esta investigación se presenta un panorama del proceso de acreditación, sus fortalezas y debilidades, encontrando además que en Tabasco la cultura de la acreditación es aún incipiente a pesar de sus grandes beneficios. Es necesario establecer políticas para difundir en las IES no solo de Tabasco, sino del mundo las mejores prácticas de evaluación educativa existentes a nivel nacional e internacional para culturizarlas.

**Palabras claves:** Calidad, educación superior, cultura de autoevaluación, acreditación.

### **Introducción**

Las Instituciones de Educación Superior (IES) constituyen el motor de impulso para elevar el nivel académico y educativo de la sociedad coadyuvando a la disminución del desempleo y la pobreza; sin su existencia sería difícil el avance y progreso de la humanidad. La calidad comienza y termina con educación; sin embargo, mantener e incrementar la calidad de la educación superior es uno de los grandes retos y una preocupación fundamental a nivel internacional. Todas las IES han de someterse a evaluaciones internas y externas realizadas con transparencia UNESCO (1998). Se requiere implementar modelos de evaluación efectivos como los establecidos por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C. (COPAES) y el Consejo de Acreditación en la Enseñanza de la Contaduría y Administración (CACECA). México, consciente de esto establece en PND 2007-2012 la política de modernización educativa orientada a elevar la eficiencia y eficacia de los programas educativos dentro del PROSEDU mediante la asignación de recursos en función al desempeño institucional, aplicando la filosofía de mejora continua

Deming (1986) que establece que lo que no se mide no se evalúa, lo que no se evalúa no se puede mejorar. En el pasado, se planeaba, se hacía, nuevamente se planeaba y se hacía, restando importancia al análisis de los resultados en la toma de decisiones para la siguiente planificación. Esta implementación inadecuada de la administración ha coadyuvado a disminuir la optimización de los recursos cada vez más escasos particularmente el financiero, representando uno de los principales problemas para el desarrollo de un país. La evaluación y acreditación representa una alternativa para eficientar los programas educativos de las universidades, por lo que el objetivo de esta investigación fue analizar el proceso de Acreditación aplicado por el CACECA al programa académico de TSU en AYEP de la UTTAB mediante el ciclo de Deming para identificar fortalezas y debilidades. Con la finalidad de establecer estrategias de mejora continua en donde la evaluación alcanza un nivel importante al grado que la falta de una evaluación adecuada impide una planeación efectiva

### **Material y Métodos**

La metodología utilizada consistió en observar, analizar, describir y proponer, aplicando el ciclo de Deming. Se utilizaron técnicas de recolección de información relacionada con el proceso de acreditación que permitieron precisar hechos reales, por ejemplo: observación participante, revisión documental y análisis de documentos institucionales, estadísticas, libros de texto, archivos y medios electrónicos como la Internet, entre otros. Los instrumentos utilizados como punto de apoyo fue la entrevista utilizandose el método deductivo, (Sampieri, 2003, 31)

### **Resultados y Discusiones**

Para dar inicio de la investigación se determino la importancia de la cultura en materia de la evaluación de la calidad educativa en el estado de Tabasco identificandose las IES con programas educativos acreditados ante el CACECA y el COPAES, con la siguiente información:El **COPAES** cuenta con 2070 programas educativos acreditados en México hasta enero del 2011; de los cuales 523, el 25.3% han sido evaluados por el (CACECA). Sin embargo, en Tabasco todavía no se le da importancia a estas prácticas de evaluación de la calidad educativa, ya que solo dos Instituciones de Educación Superior (IES) cuentan con programas acreditados, teniendo entre las dos, 4 programas educativos, que representan un 0.2% del total ante COPAES, y un 0.85% ante CACECA. Por lo tanto falta mucho por hacer para que exista una cultura de evaluación como estrategia de mejora continua. (COPAES, 2009).

Del Analisis del proceso Acreditación del programa educativo de TSU en AYEP de la UTTAB, se verifico que se cumple con las fases del ciclo de Deming: Planear, Hacer, Verificar, Actuar; modelo teórico de referencia para esta investigación.

**PLANEAR:** En esta fase se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- 1.-La Aprobación por el consejo y junta informativa del proceso, por ser la acreditación parte de las políticas y eje rector de la Coordinación de Universidades Tecnológicas (Barojas, 2010) la UTTAB, iniciando gestiones el 30 de octubre de 2006;
- 2.-Se determino el Equipo Autoevaluador;
- 3.-Se Capacito a los autoevaluadores;
4. Se solicitaron al CACECA las Bases para acreditarse.

**HACER:** Dentro de las actividades de esta fase se encuentran: 1.-Programación y Ejecución de la autoevaluación; 2.-Difusión del proceso; 3.-Integración de carpetas de evidencias; 4.-Análisis de resultados de la autoevaluación 5.-Envío de Autoevaluación y Solicitud de acreditación al CACECA

**VERIFICAR:** Las actividades de esta fase son relevantes pues aquí la acreditación cumple con su propósito fundamental:

1. -Visita previa y ejecución de la evaluación por pares académicos; 2.-Visita de evaluación para la Acreditación.

**Tabla 1.** Puntuación Global: Modelo, Autoevaluación y Evaluación Externa

PUNTUACIÓN GLOBAL: MODELO, AUTOEVALUACIÓN Y EVALUCION EXTERNA				
VARIABLE	Puntos mínimos CANCECA	Auto Evaluación UT TAB.	Puntos Obtenidos PARES	Porcentaje %
Profesores	165	153.3	143.1	87
Estudiantes	215	212.9	196.5	91
Modelo Académico	253	253.0	232.0	92
Formación Integral	70	70.0	67.50	96
Recursos Financieros	91	91.0	91.10	100
Recursos-Eficiencia	110	110.0	109.0	99
Extensión-Investigación	55	55.0	50.0	91
Formación adicional	41	41.0	41.0	100
<b>Total</b>	<b>1000</b>	<b>986.2</b>	<b>930.1</b>	<b>93</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 1 muestra la puntuación global obtenida por el Programa académico de TSU en AYP *para acreditarse observándose que las variables de profesores, estudiantes e investigación son las de menor puntaje presentando mayor áreas de oportunidad, donde destacan las pocas publicaciones; escasa formación en investigación; escasa realización de proyectos de investigación; falta cultura del registro, escasa participación de los alumnos en las actividades culturales y deportivas; Debilidad en la operación de las TICS, en la lengua inglesa y para expresarse en forma oral y escrita por parte del alumno; faltan mecanismos para medir el desarrollo de los valores y creatividad.*

**ACTUAR:** La acreditación contribuye a la mejora de la gestión de las IES, pues se derivaron una serie de recomendaciones que fueron cumplidas en un gran porcentaje de acuerdo a lo solicitado por el CACECA y actualmente la UTTAB está trabajando para dar cumplimiento al 100% de las recomendaciones.

**FODA:** Derivado del análisis de entrevista efectuadas, se encontraron las siguientes *Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades* las cuales se presentan en la Tabla 2 que brindan la pauta para motivar las acciones de mejora en instituciones de educación superior y demás partes interesadas.

**Tabla 2.** Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Promueve la cultura de la autoevaluación, de autorregulación y del mejoramiento continuo</li> <li>✚ Enriquece la comunicación académica.</li> <li>✚ Permite la construcción de redes a partir de la interacción de pares</li> <li>✚ Se fortalecen la formación académica y renovación de los procesos de gestión.</li> <li>✚ Fomenta los trabajos interdisciplinarios para el fortalecimiento de la investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Pares evaluadores con diversas especialidades</li> <li>✚ La participación de pares fortalece los vínculos académicos nacionales</li> <li>✚ Las IES con programas acreditados proporciona pares evaluadores.</li> <li>✚ La acreditación se puede incluir en el PIDE, lo que permite contar con los recursos para su implementación</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Demasiado minucioso</li> <li>✚ Falta practica en el taller de autoevaluación.</li> <li>✚ La redacción de los criterios da margen a interpretaciones particulares.</li> <li>✚ El instrumento está en su primera versión.</li> <li>✚ Pares inactivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Es costoso.</li> <li>✚ Los evaluadores son voluntarios.</li> <li>✚ Falta de permiso institucional a los pares evaluadores</li> <li>✚ Recorte presupuestal a las IES.</li> <li>✚ El gobierno absorbe el costo del funcionamiento del CACECA</li> <li>✚ Burocratización del proceso.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

En un mundo globalizado donde las competencias trascienden fronteras y el conocimiento humano avanza a pasos agigantados, la acreditación es un instrumento de gran valía, que permite determinar la relevancia y competitividad social de nuestros programas de estudio y de nuestras Instituciones. Es una política para la trasformación educativa establecida en el PND 2007-2012, teniendo como objetivo estratégico elevar la calidad educativa.

#### **Ventajas y beneficios que brinda un proceso de acreditación**

- ✚ Al docente: (equipo, capacitación, investigación, movilidad, redes y cuerpos académicos) concientización.
- ✚ Al alumno: (formación pertinente y de calidad, uso de tecnología de punta, laboratorios).
- ✚ A la institución (Acceso a recursos alternos, prestigio, convenios interinstitucionales)
- ✚ Al estado (mejora en el nivel educativo y desarrollo económico y social).
- ✚ Al País (La Acreditación de los Programas Académicos representa realmente una estrategia de mejora continua pues mediante la cultura de la evaluación, se llega al cumplimiento de criterios de calidad establecidos para las Instituciones de Educación Superior y al reconocimiento a nivel nacional).

Los retos que se presentan es iniciar los trabajos para acreditar los nuevos programas educativos basados en competencias, por eso las IES deben conocer los modelos de evaluación que les permita actuar de manera proactiva, estableciendo la cultura de la prevención. Es necesario establecer políticas públicas para difundir en las IES las mejores prácticas de evaluación educativa existentes y hacer de la evaluación una cultura. Hoy la universidad pública es motor del cambio en Tabasco, por lo tanto es necesario mantener el espíritu de

evaluación de la calidad como estrategia de mejora continua en las IES, ya que lo que no se mide no se evalúa y lo que no se evalúa, no se puede mejorar.

Después del análisis del proceso de evaluación con fines de acreditación y observando los puntos obtenidos por la Universidad Tecnológica de Tabasco (UTTAB) que le permitieron obtener el RECONOCIMIENTO a la calidad del programa académico de Técnico Superior Universitario en Administración y Evaluación de Proyectos derivado de la implementación del modelo establecido por el Consejo, se presentan las siguientes recomendaciones:

- + Documentar el procedimiento de autoevaluación e incluirlo en el Sistema de Gestión de Calidad.
- + Promover la participación del profesor como evaluador impulsando con ello la formación en investigación educativa.
- + Interpretar la evaluación no como búsqueda de culpables y darle más valor como herramienta de planeación.
- + Fomentar la participación de profesores en investigación que coadyuve al desarrollo sustentable de la región y del país mediante estadías, residencias, movilidad académica y vínculos con centros de investigación.
- + Prestar especial atención a la investigación, debido a que en la sociedad del conocimiento y del aprendizaje, la generación y la aplicación del conocimiento representa la ventaja comparativa para resolver problemas.
- + Sensibilizar a los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la importancia de este proceso, en donde el trabajo más fuerte lo realiza la misma institución con el apoyo de todos los participantes.
- + Difundir en la universidad y la sociedad la cultura de la evaluación mediante conferencias, carteles, campañas, cursos talleres entre otros.
- + Promover el establecimiento de apoyos estatales para programas acreditados por su alta calidad y en pro la mejora continua.

### Literatura citada

- Barojas, M. S. (2010). Acreditación del Programa Académico de TSU en AYEP de la UTTAB. (C. N. Gómez, Entrevistador).
- CACECA. (2010). [www.caceca.org](http://www.caceca.org). Recuperado el 30 de Junio de 2010;
- Casadesús Fa, M. (2005, 6). Calidad práctica. España: Edit. Prentice Hall.
- CGUT. (2010). Coordinación General de Universidades Tecnológicas. Recuperado el 28 de Agosto de 2010, de Políticas para la operación, desarrollo y consolidación del Subsistema: <http://cgut.sep.gob.mx/cgut/NORMASYLINEAMIENTOS.HTM>.
- COPAES. (2006,3). Obtenido de Marco General para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos de Nivel Superior: [http://www.copaes.org.mx/home/docs/docs\\_acred/3\\_Marco\\_general.pdf](http://www.copaes.org.mx/home/docs/docs_acred/3_Marco_general.pdf).
- Deming, W. E. "14 points to Managers" La responsabilidad de la calidad está en la Gerencia.
- Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis.
- Franyuti, M. D. (2010). "La Evaluación Educativa En México". Villahermosa, Tabasco, México.
- Guerra, S. (2010). [www.educacion.idoneos.com](http://www.educacion.idoneos.com). Recuperado el 28 de Agosto de 2010, de <http://educacion.idoneos.com/index.php/372461>.
- Montgomery, D. (2008) Control Estadístico de la Calidad. 3ra. Edición, Subsistema

de Universidades Tecnológicas. (2009, 106). Guía Técnica del Modelo de Evaluación de La Calidad del Subsistema de Universidades Tecnológicas (MECASUT). México: Coordinación General de Universidades Tecnológicas. CGUT-A02H-PO-28. L-CPGA-SE-01.

## **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN, PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA MECÁNICA-ELÉCTRICA.**

Hernández M. Nallin M. A. T.I., Pulido T.Alva del Rocío M. S.I. ,Baeza M. Oscar  
División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

### **RESUMEN**

En el presente trabajo se realizó una plataforma de investigación de participación, colaborativa, cooperativa y de gestión que incidirá a corto plazo en administrar la productividad de los estudiantes y profesores del Programa Educativo (PE) de Ingeniería Mecánica Eléctrica (IME), el cual nos permite registrar proyectos de investigación, estudiantes y profesores que colaboran en ellos, tesis presentadas, registro de convocatorias de actividades científico-tecnológicas, productividad académica e investigativa de estudiantes y profesores de este PE, con productos presentados los cuales se adjuntan como evidencia de la asistencia al evento de carácter nacional e internacional. Cabe mencionar que esta plataforma es uno de los productos del proyecto de investigación, "Creación de Ambientes de Aprendizaje Centrados en Estimular la Capacidad Analítica e Investigativa de los Alumnos de Ingeniería Mecánica Eléctrica", esta plataforma fue diseñada en una interfaz amigable, debido a que el área donde se va a implementar no es un área especializada, el sistema es capaz de generar reportes y así poder interpretar la productividad de forma mas acertada.

**PALABRAS CLAVE:** Tecnologías, Sistema, Investigación, Productividad Académica.

### **INTRODUCCIÓN**

La utilización de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) en las instituciones de educación superior, generan competitividad en cualquier servicio, prestación o trabajo que se desempeñe en instituciones educativas, para Graells (2000) "las TIC's son un conjunto de avances tecnológicos, posibilitados por la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, todas éstas proporcionan herramientas para el tratamiento y la difusión de la información al contar con diversos canales de comunicación". Dicha tecnología facilitará el trabajo dentro de una institución y la comunidad al personal administrativo, profesores y estudiantes; es decir la utilización de los sistemas de información tendrá como finalidad favorecer a los diferentes Institutos de Educación Superior (IES).

Marqués, Pere (2009). "...la calidad e innovación para las IES, más que crecer debe transformarse y tener creatividad y capacidad de complementarse con nuevas formas de desarrollo en sus actividades, de manera que logren alcanzar niveles superiores de calidad."(p. 4). En la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y en particular la División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA), cuenta actualmente con cinco Programas Educativos (PE) de licenciaturas, las cuales son: Arquitectura, Ingeniería Civil, Mecánica-Eléctrica, Eléctrica-Electrónica, Química. Actualmente no existe ningún programa de análisis de

productividad de los diferentes PE, por lo tanto el objeto de estudio de este trabajo de investigación hasta el momento ha sido el PE de Ingeniería Mecánica Eléctrica (IME), debido a que una de las observaciones de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C. (CIEES), fue de la poca evidencia que se tenía de la productividad académica e investigativa de este PE. Por lo que ante esta, se determinó realizar, mediante la optimización de una plataforma de gestión, motivar e involucrar a los estudiantes de IME a colaborar en los proyectos de investigación, participando en congresos y eventos científico tecnológico logrando con ello cultivar líneas de generación y aplicación del conocimiento para así obtener una mayor participación de la productividad de los cuerpos académicos y por ende del mismo programa a su acreditación, debido a que este mismo PE tiene un porcentaje bajo en la modalidad de titulación por tesis, y así con ayuda de la plataforma logremos estar monitoreando el seguimiento de esta productividad.

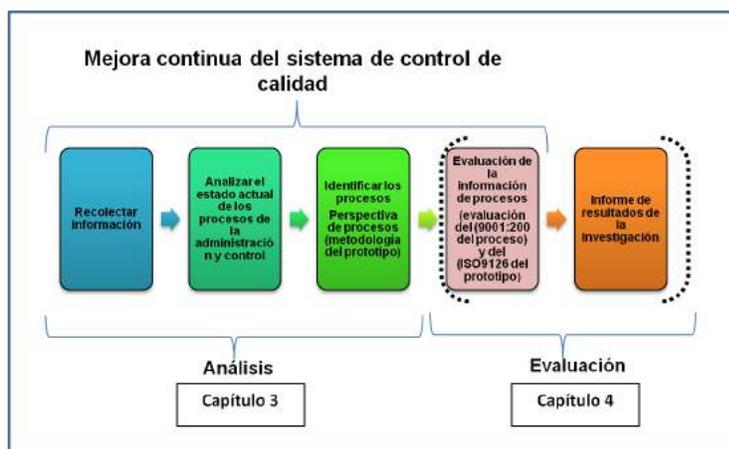
Por lo que se logró implementar en dicha plataforma el manejo de las TIC's en la Coordinación de Investigación para poder generar reportes estadísticos con la información solicitada por los organismos acreditadores. A la par de la plataforma se diseñó un Blog especial para este PE donde se publica información de distintos eventos científicos y tecnológicos en los cuales podrán participar y compartir sus conocimientos, logrando con ello hacer más integral su formación profesional.

## **METODOLOGIA**

La investigación se basó en un enfoque cuantitativo; ya que permitió analizar los datos de manera científica, de manera más eficiente de forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas del campo de la estadística. La investigación con enfoque cuantitativo según (Sampieri, Fernández Collado y Pilar Batista, 2006) se define como "...una recolección de datos para probar hipótesis con base en la mediación numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento".

El universo de estudio lo integran los estudiantes y profesores de la DAIA de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, por ser los usuarios finales de la Plataforma.

Los instrumentos de investigación para la recolección de datos fueron una entrevista y encuestas. El primer instrumento utilizado como la entrevista en el área de Coordinación de Investigación y Posgrado de la DAIA, el cual ya tenía conocimiento de la problemática que existe en la división sobre la productividad académica y de investigación; el objetivo de la entrevista radicó en adquirir información general de la problemática y analizar las áreas con un diagnóstico y procesos de dicha área mediante ISO 9001-2000, en el cual nos permitió considerar los problemas que se requieren automatizar para después llegar a un análisis de proyecto a realizar. La encuesta se aplicó a los estudiantes de séptimo, octavo, noveno y décimo de IME, a continuación en la Figura No.1 se muestra la metodología a utilizar en la Investigación basada en ISO 9001-2000 adaptada para esta investigación.



**Figura No.1.** Metodología de Investigación ISO 9001-2000, Fuente: Hernández M. Nallin (2011)

Análisis de la Información:

Utilizamos técnicas de recolección de información ya que la metodología a utilizar es de tipo cuantitativa, las herramientas de recolección de información mediante la realización de entrevistas y encuestas, sirvieron de apoyo para llevar a cabo el análisis de la automatización de procesos para resolver la problemática presentada en este trabajo.

**Entrevista:**

*La entrevista se realizó en la Dra. Laura Díaz Flores coordinadora de investigación y posgrado de la DAIA, de ello obtuvimos información referente a los a la calidad de los procesos además del el manejo de apoyo y diversos servicios tanto a estudiantes como a profesores.*

Investigación y Selección de la Población:

Para la realización de este trabajo la población seleccionada de IME, cuenta con 681 estudiantes, de los cuales 128 corresponde a los estudiantes de los semestres de 8vo., 9no. Y 10mo del programa IME, la cual cabe destacar se dará mayor importancia en la etapa de recolección de información, para la investigación debido a que se consideró que son estos quienes ya están próximos a egresar y se deciden fortalecer de manera más completa los conocimientos adquiridos durante su carrera.

Selección del tamaño de la muestra

Según Marcos, M. (1998), "las encuestas son métodos de recolección objetiva con la finalidad de hacer investigación por deducción, esto es probando una teoría o postulado, por lo cual es necesario definir el número de personas que se desea investigar para que pueda tener validez".

Para este trabajo se analizó la información extraída mediante cuestionarios a los estudiantes antes mencionados, del cual se tomó una muestra la cual se definió mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{0.25 N}{\left(\frac{\alpha}{z}\right)^2 (N - 1) + 0.25}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra;

Z= nivel de confiabilidad, generalmente se usa 95% (0.95);

P= probabilidad de éxito de que las personas que se seleccionan tienen las características que se requieren;

e= error esperado; (0.05%)

N=tamaño de la población.

Para la investigación se realizó este que calculo que a continuación se muestra con los valores necesarios para determinar la muestra:

N =	128
Ver Fórmula	α = 5%
Nivel de confianza =	95%
z =	1.959963985
n =	96

Mediante los datos obtenidos a causa de las diversas experiencias de los estudiantes, identificamos la problemática existente, las necesidades que existían y sugerencias que deseaban transmitir a las autoridades de la división.

Después del análisis de la información obtenida en la muestra, seleccionamos las características particulares para la plataforma.

Herramienta de TIC utilizadas para el desarrollo del prototipo de la plataforma

Se manipularon los tiempos de ejecución del desarrollo del prototipo del sistema, con el uso del modelo UML que permitió modelar, construir y documentar los elementos que formarían un sistema de software orientado a objetos. Una exigencia que se tiene en la gran mayoría de instituciones dentro de su Plan Informático estratégico, ya que al implementar desarrollos de software bajo una arquitectura de Capas, se formalizó con un lenguaje estándar y unificado. Es decir, se requirió que cada una de las partes que comprendía el desarrollo de todo el software de diseño orientado a los objetos, se visualizaría, especificaría con lenguaje común para el entendimiento del usuario. Utilizamos un lenguaje que fuese gráfico, a fin de especificar y documentar un sistema de software, de un

modo estándar incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos y funciones del sistema.

Se diseñó la interfaz grafica de la plataforma mediante lenguaje de programación en PHP y una base de datos en MYSQL ya que esta plataforma es cliente-servidor que permite al usuario final interactuar de una manera más eficaz.

## RESULTADOS

Como resultados tenemos la implementación de la plataforma local(Figura No.2), donde hasta el momento se alimentó la base de datos con: 18 eventos científico-tecnológicos nacionales e internacionales, un listado de 15 estudiantes y 9 profesores de mayor productividad de IME y la respectiva participación de los estudiantes en diversos eventos como simposios, congresos, cátedras, foros, seminarios, etc. , así como lo que se participan en proyectos de investigación y tesis; al igual que las participaciones de los profesores registrados, los cuerpos académicos en los que participan, su productividad en las tesis en los que son asesores así mismo como los diversos temas que hay para realización de una tesis. Otro de los beneficios de plataforma es el arrojar estadísticas y tablas de cada una las actividades mencionadas de manera particular o general, con la capacidad de ser limitada por fechas o evento, estudiantes o profesores y su tipo de participación, sin embargo otro de los grandes beneficios es que se puede implementar esta plataforma para todas los PE y así tener de manera centralizada la productividad de los estudiantes con productividad académica de los PE que existen en la DAIA o en toda la UJAT.

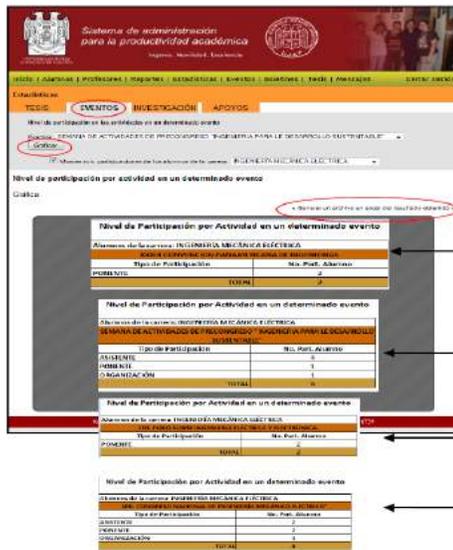


Figura No. 2. Pantalla de la plataforma “Estadística de participación en eventos”.

## BIBLIOGRAFIA

- CACEI (2010). Recomendaciones para el programa educativo de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Graells, P (2000). Las TIC y sus aportaciones a la sociedad.
- "Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad". Revista EDUCAR, núm. 28. Bellaterra: Departamento de Pedagogía Aplicada. Universidad Autónoma de Barcelona. UABISSN 0211-819X.
- Hernández, R. Fernández, P. y Baptista I. (2006). Metodología de la Investigación. (4ª. Ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill.
- Hernández, N. (2012). Propuesta de automatización de procesos basados en la norma ISO: 9001 2000, para el control y administración de la productividad académica e investigativa. (Trabajo recepcional de Tesis).
- Marcos, M. (1998). Manual para la elaboración de Tesis. I MATI-PGIT.2ª. Ed. México: Trillas: México.
- Marques, P. (2009).<http://peremarques.blogspot.mx/2010/07/nuevaspublicaciones>  
Norma internacional ISO 9001; Sistemas de gestión de calidad, traducción certificada 2000.

## LA ACCIÓN TUTORIAL EN POSGRADO DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA DE EDUCACIÓN Y ARTES DE LA UJAT

Pérez-Landero, A., Ramón-García, A. y Gómez-Jiménez, P.  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. adriana.landero@yahoo.com.mx

### RESUMEN

El análisis de los retos que demandan los estudios de posgrado en aspectos de calidad y formación de sus egresados cobra gran relevancia para el logro de metas en cuanto a la profesionalización de la acción tutorial. Esto implica una mirada hacia el verdadero rol que debe desempeñar un tutor de posgrado, brindando a sus tutorados la oportunidad de una inserción profesional colaborativa y comprometida, dejando de lado una acción tutorial institucional- administrativa burocrática sin sentido. Por tal razón, se realizó esta investigación para conocer la opinión de los docentes y alumnos de los programas de posgrado de la DAEA-UJAT. A fin de obtener información que permita establecer la relevancia de la acción tutorial en este nivel, beneficiando la formación de los alumnos, la labor docente y así instituir la currícularmente como una estrategia que favorezca en calidad del posgrado. La metodología consistió en la aplicación de un cuestionario de 27 preguntas para docentes y otro de 17 preguntas para maestrantes divididos en 5 categorías y se entrevistaron a informantes clave. Los alumnos mencionaron la relevancia de contar con la acción tutorial para una mejor formación en las áreas de investigación, publicación y redes de generación de conocimiento. Los docentes están de acuerdo en ejercer la tutoría, a través de la formación y el establecimiento de los lineamientos de sus funciones. Por tanto, es relevante la implementación de la acción tutorial en las currículas de los posgrados

**Palabras Clave:** Acción tutorial, Posgrado, Docente-Tutor, Alumno-Tutorado, Formación tutorial.

### Introducción

A partir de la premisa que los estudios de posgrado son un instrumento estratégico de desarrollo, en donde está presente el desarrollo de la ciencia y tecnología, lo cuales son a su vez elementos indispensables para impactar en el crecimiento, desarrollo económico, productivo e innovación y de competitividad de una Nación. En este nuevo escenario la educación de posgrado, la docencia y la tutoría adquieren un papel esencial, con acciones que confluyen en el aprendizaje significativo y autónomo y que desembocan en el dominio de competencias genéricas y específicas del alumno (COMEPO, 2000) Sin embargo, en los programas de maestría de la División Académica de Educación y Artes (DAEA) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), no está instituida la acción tutorial, a pesar de ser ya un requisito establecido por organismos reguladores como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Consejo Mexicano de Posgrado (COMEPO) y el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Y esto tiene lugar debido a que no hay una regulación en las currículas de posgrado de DAEA, lo cual a su vez repercute en el proceso de

formación académica de los maestrantes, ya que, se encuentra limitado para desarrollar su trabajo de investigación y para vincularse en redes de investigación o líneas de generación del conocimiento.

Por ello, el propósito de esta investigación es conocer la opinión de los docentes y alumnos de los programas de posgrado de la DAEA de la UJAT, y así obtener información que permita establecer la relevancia de la acción tutorial en este nivel, ya que, en este proceso es que entra en juego la función Tutorial, la cual es concebida como una actividad orientadora que realiza el tutor, vinculada estrechamente al propio proceso educativo y a la práctica docente, dentro del marco de la concepción integral de la educación (Ojalvo, 2010).

### **Metodología**

Los instrumentos aplicados a la población de docentes, maestrantes y directivos, nos permitieron caracterizar una situación de diagnóstico de las maestrías en educación y de docencia de la DAEA-UJAT, en relación a la figura del tutor dentro del currículo de la maestría, así como la percepción de los docentes que se desempeñan en ellas, en cuanto a ejercer la acción tutorial y sus funciones como tutor, y los beneficios encontrados por el alumno de posgrado al contar con un Tutor en su proceso de formación.

### **Instrumentos de recolección**

Se estructuraron dos cuestionarios con preguntas abiertas, cerradas, de opción múltiple y de cascadas; el dirigido a profesores de Posgrado de la DAEA estaba formado por 27 preguntas y el de los maestrantes por 17 preguntas. Aplicándoseles sus respectivas pruebas piloto para su evaluación en cuanto a aspectos de claridad, coherencia, confiabilidad y validez. El segundo instrumento utilizado fue la entrevista cualitativa por ser ésta más flexible y abierta, optándose por la entrevista semi-estructurada, y constituida por 55 preguntas de tipo generales. Se complementa el proceso de la realización de las entrevista con la utilización de grabación de audio y video, fotografías, apuntes y notas.

### **Población y muestra**

Teniendo en cuenta coordinación de Posgrado de la DAEA-UJAT cuenta con una planta docente con perfiles de Maestros y Doctores en Educación, en Psicología Educativa, en Sociología y Ciencias de la Educación. La planta docente esta integrada por un total de 52 profesores, de los cuales se cuenta con una planta básica en el caso de la Maestría en Educación de aproximadamente 14 profesores donde todos son profesores de tiempo completo 7 Doctores y 7 Máster, en el caso de la Maestría en Docencia se cuenta con 10 profesores donde 2 son Doctores y 8 son Máster. Quedando distribuida la muestra para la aplicación de los instrumentos de la siguiente manera:

Maestría en Educación Grupo 1 y 3ro. "A" con un total de 19 maestrantes Maestría en Docencia 2do. Y 4to. "A" con una población de 23 maestrantes Apoyada en los datos numéricos proporcionados por la coordinación de posgrado en relación a la población docente y estudiantil con la que cuentan actualmente, se procedió a contactar primeramente a los profesores que estaban impartiendo clases en el presente ciclo escolar, posteriormente se procedió a contactar a profesores que

integran parte de la planta docente de posgrado para aplicarles la encuesta dirigiéndoseles una carta de exposición de motivos, así también se entrego con antelación la guía de entrevista a coordinadores y directivos solicitando fecha para llevarla a cabo. En relación a los alumnos fueron igualmente sensibilizados por sus profesores antes de aplicar la encuesta.

### **Resultados**

De la situación que se da dentro del posgrado de la DAEA-UJAT en torno a la acción tutorial. En un primer momento se parte de la caracterización de las implicaciones que debe de tener la acción tutorial en los alumnos de posgrado, en un segundo momento se lleva a cabo el análisis de la Visión y caracterización a partir de las exigencias establecidas. Recolectándose la siguiente información: Destaca el interés y la visión de los alumnos al considerar la figura del Tutor en sus estudios, él sería el responsable de apoyarlos en proyectos de productividad científica e investigación. También, consideran que el Tutor debería de darles una atención individualizada, y posea experiencia docente e investigativa, ya que son las columnas de la maestría. Otro punto es la adopción del compromiso principalmente por las autoridades institucionales en formar a tutores para el éxito y la eficacia, para ello que se contrate a Docentes-Tutores dedicados a la formación en este rubro y se tomen en cuenta a los egresados de las maestrías para formarlos en esta rama tan demandada en los estudios de calidad.

Los maestrantes consideran a la Tutoría como una atención individualizada para el estudiante, por lo tanto el Tutor debe de ser una persona accesible a los alumnos, tener responsabilidad de enseñar al alumno en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Destacando que consideran que para ser Tutor este deberá de poseer estudios mas avanzados que ellos, es decir tener el grado de doctorado de preferencia y destacarse en la investigación, para así poseer los elementos teóricos-prácticos que les permitan guiarlos y acompañarlos en su proceso de formación. Además, consideran importante realizar esta investigación para conocer cual es la situación que guarda dicho tema para la institución, la maestría, docentes, discentes y administrativos; lo que desembocaría en un mejor desempeño académico como tutorado, apoyado en el aprendizaje colaborativo; por lo que los resultados se solicita sean difundidos para así tener una visión real sobre la tutoría en posgrado. Los maestrantes de la DAEA-UJAT consideran la inclusión de un programa de formación de tutores de posgrado es a formar a los docentes-tutores en técnicas de enseñanza, evaluación, didáctica, pedagogía, uso de la tecnología aplicada a la enseñanza, aprendizaje constructivista y valores. Por otra parte, la elección del perfil profesional del tutor debe de quedar bien definida para un adecuado desempeño y no confundir los roles de Tutor- Asesor. En los espacios académicos se deben informar los resultados de las tutorías de formación para los tutores, y así estos no caigan en una visión politizada de la acción tutorial, es decir, que no sea concebida como una actividad que genera puntos a los maestros porque esto repercute al perderse el sentido de la tutoría; por lo que también se debe de tomar en cuenta la disposición de los tutores en realizar esta actividad. El tiempo de atención a los maestrantes es importante para poder apoyarlo y orientarlo en su proceso de formación y proyecto investigativo,

dando como resultado que haya menos índice de estudiantes que no se titulan a tiempo.

En cuanto al docente mencionó la necesidad de un programa para formarse como Tutor y su importancia estriba en el desarrollo en general del posgrado. Debe haber un programa lineamientos muy claros sobre los beneficios para los Tutorados e igualmente las funciones que él deberá de asumir al ser Tutor. Y ser sensibilizados sobre la función Tutorial (aspectos relacionados con comunicación, relaciones humanas, psicopedagógicas). El conocimiento de la curricula de los programas institucionales de los posgrados debe estar vinculado con los procesos administrativos.

### **Discusión**

Los estudios de posgrados son todos aquellos estudios que se realizan después de haber concluido el ciclo de estudios de licenciatura, es decir, son los estudios que al realizarse concluyen con la obtención de un Grado académico como lo es de maestría y de doctorado (Balmaseda,2010), aunque también en algunos espacios académicos son considerados todos aquellos estudios que al igual haber concluido el nivel superior, le permitan al profesionista obtener procesos de especialización, los posgrados forman parte de la educación superior por lo que las políticas aplicadas a la primera siempre convergen también con los posgrados. Hoy día es imperante ubicar el estudio del posgrado en el contexto de la globalización<sup>15</sup> es decir, en este proceso de construcción e impulsos de escenarios que permitan a la sociedad contar o estar en bienestar, desarrollo y crecimiento. En estos escenarios la educación superior va de la mano con una gran diversificación de retos, enmarcados en un contexto global caracterizado por el cambio, el creciente valor del conocimiento y la interdependencia mundial tanto para sus egresados como para ella misma (Programa Nacional de Educación, 2001-2006) esto es; en lo concerniente a sus estudiantes y egresados requiere contar y brindar con una formación basada en competencias, una educación centrada en la calidad de la enseñanza, para esto requiere contar con profesionistas(docentes) de un alto rendimiento productivo académico, investigativo y científico; así como también de recursos financieros, infraestructura, tecnología acervo bibliográfico, capacitaciones , actualizaciones y formación en pos de políticas y decisiones que incidan en la dinámica de organizar, transmitir y producir el saber. Los programas de posgrado tradicionalmente se encuentran vinculados al desarrollo de la educación superior, es decir a la ciencia y la tecnología, en esta nueva dinámica mundial, la educación superior y de posgrado desempeña aún mas un papel determinante, pues en esos niveles donde se considera que capacidad tiene una nación en relación al desarrollo de la ciencia y tecnología(Martínez, 2005). en respuesta México para el 2001-2006 sus posgrados se plantean la necesidad de mejoras en búsqueda de posgrados de calidad que interfieran en el desarrollo científico y tecnológico de la nación; , para lo cual se ha apoyado desde 1991 en organismos que fortalezcan la calidad de

---

<sup>15</sup> Término polisémico, con enfoques que van desde lo económico, social cultural, político, histórico e ideológico, este constructo ideológico genera y/o forma contextos, en donde convergen diferentes actores.

sus posgrados. Todos estos organismos han conllevado a avances importante en los últimos años de los estudios de posgrado, dando pauta a un crecimiento de instituciones que ofertan estos estudios en diferentes campos disciplinares y a la calidad en la implementación y formación de sus egresados; así como al establecimiento de programas que coadyuven en la calidad de estos programas educativos ya sean profesionalizantes o de investigación. Como parte de estos imperiosos cambios y requisitos e indicadores de calidad establecidos por estos organismos a fin de regular y contar con programas de posgrado de calidad en México, surge el Programa de Tutorías, con una serie de indicaciones, acciones, roles y funciones tanto de la Tutoría, Tutor y Tutorado (UJAT Reglamento Posgrado: 2009) Partiendo de esta nueva dinámica que se exige a los programas de Posgrado es que surge el interés de que se cree/ diseñe una estrategia enfocada a formación de tutores a nivel de posgrado dentro de la UJAT, específicamente en la DAEA, en donde cabe señalar que la figura del Tutor en posgrado esta ausente no existe como tal, por lo que esta propuesta brindará a la planta docente de posgrado la oportunidad de formarse, actualizarse y poder ejercer un desempeño Tutorial que tome en consideración los principales elementos del modelo educativo institucional y las características disciplinarias propias de las maestrías de Educación y Docencia. En este trabajo se presenta la participación de los actores involucrados: alumnos, profesores y administrativos de posgrado de la DAEA-UJAT en donde dan su importantísima valoración de la acción tutorial en dicho nivel. Para dar respuesta a esta dinámica y calidad en la formación de sus egresados, los estudios de posgrado requieren cambios estructurales que van desde sus bases curriculares, hasta la formación de sus cuerpos académicos, estos fundamentados en enfoques reformadores como instrumento de apoyo ideal para la denominada formación integral-humanista, es decir, los estudios de posgrado tienen bajo su responsabilidad el de permitirle a los sujetos autogestionar su aprendizaje, bajo la visión que se aprende a partir del hacer profesional, socialización e intercambio de experiencias y así poder integrarse a una sociedad del conocimiento, también llamada sociedad del aprendizaje, para que el panorama anterior se de, el docente tendrá que prepararse para desempeñar su nuevo papel (Gonzalez, 2005). Cabe mencionar que por la misma complejidad del acto tutorial en postgrado, se debe señalar que este proceso de acompañamiento integral, personal y académico para el alumno, implica una serie de requerimientos de formación, capacitación y personalidad del maestro-tutor, por lo tanto será tarea de todo aquel que forme parte de una planta docente de posgrado formarse en su nuevo rol de Tutor, abarcando más allá de su área de conocimientos, sino también en cuestiones científicas, psico-pedagógicas, didácticas, metodológicas y técnicas (Arredondo 2006). Una buena tutoría lograra la motivación integral (social-académica) para los Tutorados y repercutirá en la productividad del mismo. Por lo tanto, la tutoría debe ser entendida como un proceso integrado al currículo tanto en contextos formales e informales; es tarea no solo de especialistas, sino de todos los agentes educativos, especialmente del profesor-tutor.

### **Literatura Citada**

- Arredondo Galván, V.; G. Pérez Rivera y P. Morán Oviedo (2006). Políticas del posgrado en México. *En publicación: Cuadernos de Reencuentro no 45*. DCSH, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-X, Universidad Autónoma Metropolitana, Delegación Xochimilco, Xochimilco, DF, México.
- Balmaseda, O.; C. Polaino de los Santos y J. Castro Lamas (2010). Hacia una gestión eficiente del posgrado. Tendencias, motivación y satisfacción de necesidades. CONGRESO UNIVERSIDAD 2010, CURSO PRE-CONGRESO No5. Cuba.
- Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado ac (COMEPO). (2000). Plan de Desarrollo del Posgrado Nacional. Asamblea Ordinaria del COMEPO. México.
- González, A. y J. Laguna (2005). Perfil de competencias del tutor de posgrado de la UNAM. México.
- Martínez, J.; J.F. Galaz Fontes y M. Duarte Godoy (2006). Las Tutorías y el Trabajo Académico: Complementariedad y Tensiones. Universidad Autónoma de Baja California, Coordinación de Planeación y Desarrollo Institucional, University of Arizona, Center for the Study of Higher Education Consortium for North America Higher Education Collaboration "Primer Encuentro Regional de Tutoría del Noroeste".
- Ojalvo Mitrany, V. (2006). Orientación y tutoría como estrategia para elevar la calidad de la educación, Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior, CEPES, Universidad de La Habana.
- Posgrado AC. Octubre. Informe ejecutivo electrónico. Secretaría de Educación Pública (2001). *Programa Nacional de Educación 2001-2006*. México

## **MANUAL: NIÑAS Y NIÑOS APRENDEMOS A COMER SANO CON UN BUEN MANEJO HIGIÉNICO DE LOS ALIMENTOS**

Trejo M. Mariela Cristina, López P. Karla Gabriela y Leiva G. Javier  
División Académica Multidisciplinaria de los Ríos (DAMRíos), Universidad Juárez Autónoma de  
Tabasco  
Correo:cristina\_151191@hotmail.com

### **Resumen**

Se elaboro un manual destinado a las niñas y los niños que cursan el tercer grado de primaria en adelante, proporcionándole información basadas en bibliografías revisadas abordando temas de interés en prácticas de manejo higiénico de alimentos, con esto se busca que las niñas y los niños tengan un conocimiento más específico y que contribuyan a tener buenas prácticas alimenticias y así cada uno de ellos puedan seguir los pasos planteados en este trabajo.

**Palabras claves:** microorganismos, alimentos, higiene, contaminación de alimentos

### **Introducción**

En la actualidad uno de los problemas más frecuentes que confronta el ser humano es el consumo de alimentos contaminados, el cual se origina por un mal manejo desde su obtención, almacenamiento, elaboración, transporte y servicio; afectado con esto a la salud de los consumidores, provocándoles las denominadas enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) las que pueden ser desde leves y en ocasiones capaces de provocar la muerte. (García & Acosta, 2001).Las más importantes enfermedades alimentarias de origen microbiano tienen el denominador común de un cuarto periodo de incubación de unas 2 a 10 horas y de un cuadro clínico gastroentérico (diarrea, vomito, dolor abdominal, etc.) con fiebre o no. Son enfermedades de corta duración en las que es habitual la recuperación total de los pacientes sin tratamiento médico. (Mosel & Moreno, 1985).En México las ETA afectan principalmente a los sectores de la población más susceptibles; Se ha comprobado que más de la mitad de las enfermedades transmitidas por alimentos, están originadas por el consumo de comidas en restaurantes, escuelas, instituciones o incluso en el propio hogar. Esto deduce que la razón más frecuente para que tenga lugar un brote de enfermedad es la deficiente manipulación de los alimentos, como consecuencia de la mala aplicación de procedimientos higiénicos, en la preparación de alimentos. (García & Acosta, 2001).

Para preparar alimentos seguros es importante entonces, evitar que se contaminen durante su manipulación, impedir que se multipliquen los microorganismos que pueden estar presentes, destruir en la medida de lo posible, los microorganismos antes de consumir los alimentos. (Rey & Silvestre, 1999).La capacitación a los manipuladores de alimentos y a las administraciones de las Instalaciones de alimentación social es vital para evitar incumplimientos en

las Prácticas de higiene que puedan propiciar la ocurrencia de brotes de ETAs. (Martino et al., 2010).

El propósito de este manual es aportar información y orientación con lenguaje sencillo para que las niñas y los niños identifiquen defectos y errores que pueden ocurrir durante el proceso de obtención de un alimento y tengan la posibilidad de corregirlos, además incluye recomendaciones generales para su aplicación en establecimientos dedicados a los servicios de alimentación.

### **Discusión**

Hemos conocido aspectos relacionados con la inocuidad de los alimentos pero no podemos probar que realmente el manual pueda ponerse en práctica ya que intervienen diferentes factores no contemplados como comprobar los factores que provocan enfermedades, infecciones e intoxicaciones transmitidas por alimentos son los mismos en los trópicos que las zonas templadas o cualquier otro clima diferente, existen condiciones que incrementan los riesgos. (Hobbs & Roberts, 1997). Algunas condiciones que pueden favorecer al crecimiento de los microorganismos son pH, actividad de agua (Aa), potencial de oxidación-reducción, temperatura, humedad, entre otros. (Escartin, 2000).

### **Literatura citada**

- Rosas, A. & Acosta, M. P. (2001). Manual de manejo higiénico de los alimentos. México D.F.
- Rey, A. M. & Silvestre A. A. (1999). Comer sin riesgos. Buenos Aires Argentina: Hemisferio sur.
- Escartin, E.F. (2000). Microbiología e inocuidad de los alimentos. México D.F.
- Mosel, D.A.A. & Moreno, B. (1985). Microbiología de los alimentos. España: Editorial Acribia, S. A.
- Howard, R. (1986). Sanidad alimentaria. España: Editorial Acribia, S. A.

## HABILIDADES TRANSVERSALES EN LA FORMACIÓN DE TRANSICIÓN, UNIVERSIDAD – EMPLEO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Montaño, T Carmelina<sup>1</sup> Olivo, E José Ramón<sup>2</sup>, Rios, N Bernabé <sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Secretaría de Docencia, Universidad Autónoma de Nayarit.  
<sup>2</sup>Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Nayarit.  
<sup>3</sup>Unidad Académica de Medicina, Universidad Autónoma de Nayarit. Correo:  
karmelimt@hotmail.com

### Resumen

La formación universitaria tiene su prueba en el momento que el egresado enfrenta el reto de emplearse. La formación debe asegurar que esta transición se vea fortalecida principalmente con la integración de habilidades transversales, es decir, que no solo de la adquisición de contenidos disciplinares, sino que además deba recuperar capacidades lingüísticas, manejo de tecnologías, expresión oral escrita, manejo empresarial, entre otras. Esta situación debe ser un reto para la institución educativa, que en un primer momento lo enfrenta el egresado, pero que deberá ser parte de lo que se le llama formación para la transición. A partir de ello, se está desarrollando un proyecto sobre la trayectoria laboral de los egresados de la universidad autónoma de Nayarit, desde la generación 1980 hasta 2005 recuperando su testimonio, en cuanto a la evolución en el empleo (ascendente o descendente), adquisición de competencias (en el trabajo o en la formación universitaria), salarios, referencias socioeconómicas, entre otros datos. En este caso se analiza la adquisición de la capacidad de expresión oral y escrita, en un primer momento adquirida en su formación y observada a partir del estudio de seguimiento de egresados, y en un segundo momento se analiza la competencia desde la perspectiva del profesionista en su trabajo, lo cual nos proporciona los niveles de adquisición en la institución, y los esfuerzos que como profesionista realizan para integrar esa competencia que les exigen de forma permanente.

**Palabras clave:** competencias transversales, formación, empleo, transición.

### Introducción

El proceso de vinculación con la sociedad, no es una función prescriptiva, sino es un conjunto de acciones que se sustentan en el perfil transversal del proceso de formación, que está presente en las actividades académicas de la universidad; más aún es una formación singular que tiene como eje del trabajo cotidiano la habilitación en y para la investigación, considerando que en esta perspectiva se integra la potencialidad de la creatividad, innovación y el sentido reflexivo que debe estar presente en toda la actividad que coadyuve a esta formación de profesionistas diferente. El promover un proceso de formación, donde el centro del mismo sea el sujeto, más que el propio contenido epistemológico, sugiere la necesidad de incentivar la reflexión de la disciplina desde lo cotidiano, lo cual abre posibilidades de integración de estructuras innovadoras de conocimiento más allá de la disciplina, que supongan la comprensión de los fenómenos en su toda su integridad de construcción. Esta consideración de esfuerzo en la organización del

pensamiento del sujeto en formación, implica que este proceso en un momento diferido, lo lleve como profesionista a una practica social que provoque transformaciones en lo establecido, o en los parámetros determinados a priori, lo que a su vez tenga impactos positivos en provocar nuevos perfiles en los espacios del trabajo, del empleo y de la vinculación social de su quehacer cotidiano.

De acuerdo a lo anterior, es importante imbuirle sustancia a la función de vinculación, formación e investigación, en nuestra institución, ya que es importante recuperar el sentido de responsabilidad social de la universidad, con acciones de vinculación donde se encuentren las necesidades de la región, con las posibilidades de propuesta de los académicos; también con las actividades de formación de profesionistas con un sentido ético, donde se recupere además de los ejes disciplinares la problemática contextual y axiológica prevaeciente; pero además toda la actividad académica deberá incluir la perspectiva de la investigación, cuando desde ahí se fortalece la critica, la reflexión y creatividad, y los productos de esta función establecen el puente con las comunidades. Estas implicaciones, deben estar en la base de una formación de profesionistas que manifiesten un perfil de hábiles en el manejo teórico metodológico en la practica profesional, pero además de tener de forma permanente una vocación por provocar transformaciones que superen lo establecido. Una manera de llevar un proceso de formación diferente, donde el sujeto este al centro, que se recuperen sus elementos cognoscitivos y referencias culturales, que estén contribuyendo al desarrollo de un proceso vivencial, que le den las mejores posibilidades de realizar un transito ideal hacia su practica profesional en el ámbito del empleo.

El proceso de articulación del sistema académico en la institución con la situación del mercado de trabajo, es un evento que plantea retos para los egresados, que tienen que ver con: problemas de desempleo, exigencias cambiantes en los puestos de trabajo, altos niveles de competencia por cada vez menos espacios, mayores capacidades, entre otros; todo ello se lleva a cabo con cierta independencia entre el que ofrece su trabajo y el que lo demanda, ante esta situación los egresados deben enfrentar ese reto haciendo evidente su instrumental adquirido en la universidad, junto con elementos logrados en su vida cotidiana como estudiantes, como sujetos inmersos en las problemáticas sociales, como trabajadores, que puedan apoyar ese periodo de transición, y quizá en corto tiempo lograr estabilidad en su empleo.

Esta circunstancia que muestra problemas para el egresado, debe ser tratada como parte de la responsabilidad de la institución, cuando se deberá en un primer momento construir el diagnostico integral, que de cuenta de tal problema, y en el siguiente estructurar con otros actores que están participando de forma directa o indirecta, un frente de políticas que posibiliten que el transito hacia el ámbito del trabajo sea más ligero.

En general, los sistemas de educación y formación deben ofrecer la mezcla adecuada de cualificaciones, en particular de competencias informáticas y transversales clave, el dominio de las competencias básicas que apoyen a los egresados en el análisis de los contenidos de los medios de comunicación, que favorezca el conocimiento del contexto social, cultural e histórico en que se encuentra y por tanto incorpore a la formación elementos de reflexión en su disciplina y de su misma practica profesional, pero además es necesario la

capacidad de la comunicación en una lengua extranjera. Todo ello para garantizar que los jóvenes que han obtenido su titulación posean las cualificaciones y las competencias necesarias para lograr una transición rápida y adecuada al empleo (Publicaciones de la Unión Europea, 2011: 17).

El proceso de formación de profesionistas deben incluir el desarrollo de capacidades y habilidades transversales, que apoyen los retos que implica el tránsito hacia el mundo laboral, es así que resulta una exigencia promover una formación, que tenga por un lado una orientación en habilidades de investigación que provoca tener un sustento en la creatividad, innovación y en la elaboración de proyectos, y por otro, incluir en ese puente vinculador el desarrollo de capacidades hacia el ámbito ocupacional, la promoción del espíritu empresarial, la capacitación en principios y técnicas gerenciales básicas, necesarias no sólo para aquellos que optan por la aventura empresarial, configuran un amplio abanico de contenidos y procesos que de por sí exigen la vinculación de diversos actores formativos, es decir, un trabajo curricular flexibles y coherentes (Ramírez, 2001: 339). Todo ello nos lleva a derivar cuestionamientos ¿cómo se esta contemplando el desarrollo de capacidades transversales en la formación de los universitarios que fortalezcan el paso al ámbito del empleo?, ¿cuáles son las estrategias de la institución, para asumir como propios los retos que enfrentan los egresados en el proceso de transición de la universidad al empleo?, ¿cómo están las condiciones en las actividades laborales en relación a la práctica de las capacidades transversales por parte de nuestros egresados?. Es así que la integración de una serie de capacidades específicas que apoye al egresado a enfrentar el reto del empleo, se le llama “formación de transición”, cuyo propósito es darle un carácter formativo al espacio de transición, o —en otras palabras— convertir al espacio de transición en una “transición formativa”, y su objetivo es mejorar la empleabilidad del egresado, pero enmarcada en una buena afirmación ocupacional (Ramírez, 2001: 339). El paso de la formación en la institución educativa, que incluye las funciones de la universidad, la articulación de ellas desde los espacios áulicos, hasta los procesos de vinculación, al contexto productivo y social en el cual como profesionista tendrá actividades laborales, implica la necesaria transición, esto lo entendemos como el paso de los/las jóvenes de la escuela al mercado laboral o también se ha usado para describir el paso de la juventud a la vida adulta. Se utiliza para valorar si la transición ha resultado o no exitosa, o qué elementos influyen o han impedido el paso de un estatus al otro (Hernández & López, 2003). Todo ello, esta definiendo el logro de objetivos, como: identificar los niveles de adquisición de algunas habilidades y capacidades transversales derivadas de actividades formativas en el ámbito del trabajo; definir algunas sugerencias para una formación en los espacios universitarios y fortalecer la formación de transición de los egresados.

### **Metodología**

En esta investigación, se integro información de la dirección de seguimiento de egresados de la Universidad Autónoma de Nayarit, (Secretaria de Docencia. UAN, 2010) como parte se la responsabilidad de la dependencia, estos datos se recabaron en cada uno de los programas del área económico administrativa (Economía, Contaduría, Administración, Turismo e Informática); además se reunió

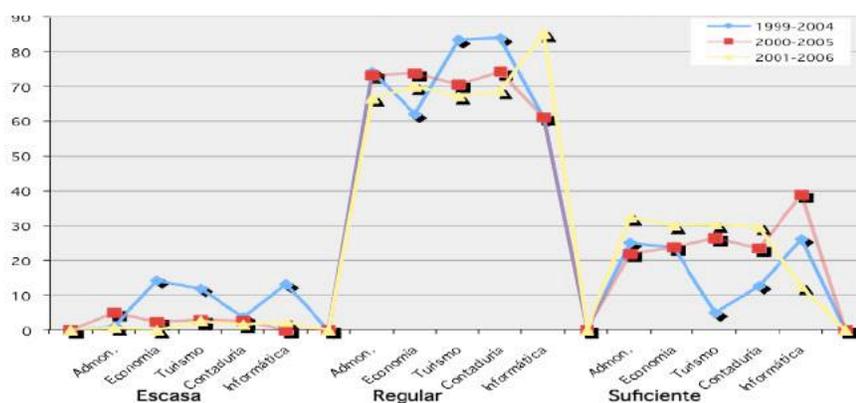
con información obtenida de los egresados de estas licenciaturas, aplicándose encuestas en sus lugares de trabajo en todas las regiones del estado de Nayarit, considerando para ello diferentes periodos de egreso 1975-1979, 1979-1984, 1999-2004, la cantidad de encuestados se determinó principalmente por las condiciones de acceder a ellos, ya que es complicado encontrar en la región a egresados de estas diferentes generaciones. Esta vinculación de información entre la obtenida por la dirección de seguimiento de egresados, con la acopiada in situ en el proyecto de trayectorias laborales, se conjunta para obtener una visión más integrada, tanto de la perspectiva desde la institución, como desde lo que se observa de los espacios del trabajo.

En el equipo de trabajo se diseñó un cuestionario, el cual integro datos sobre: referencias sociodemográficas, empleo anterior, posterior al egreso, y el actual (actividades, número de empleados, tipo empresa, salario), competencias profesionales. Para el caso de este avance del proyecto, se están mostrando algunos resultados sobre la adquisición de algunas capacidades transversales necesarias y exigidas en el ámbito del trabajo. En especial, se recuperaron en el análisis: la habilidad de expresión oral y escrita, y la habilidad manejo de las tecnologías de la información y comunicación, que están en la base de la formación para la investigación, pero además son requerimientos para enfrentar el proceso de transición de la universidad al empleo. El manejo de la información se realizó apoyándose en el programa SPSS, por medio del cual se esta tratando los datos y se están obteniendo los primeros acercamientos al problema.

## Resultados

En este apartado se muestran algunos productos de la investigación, derivados del análisis de los testimonios de los egresados tanto desde la perspectiva institucional, como del enfoque del propio profesionista instalado en su actividad laboral, especialmente egresados del área económico- administrativa.

**Grafica 1** Habilidad de expresión escrita, oral y gráfica

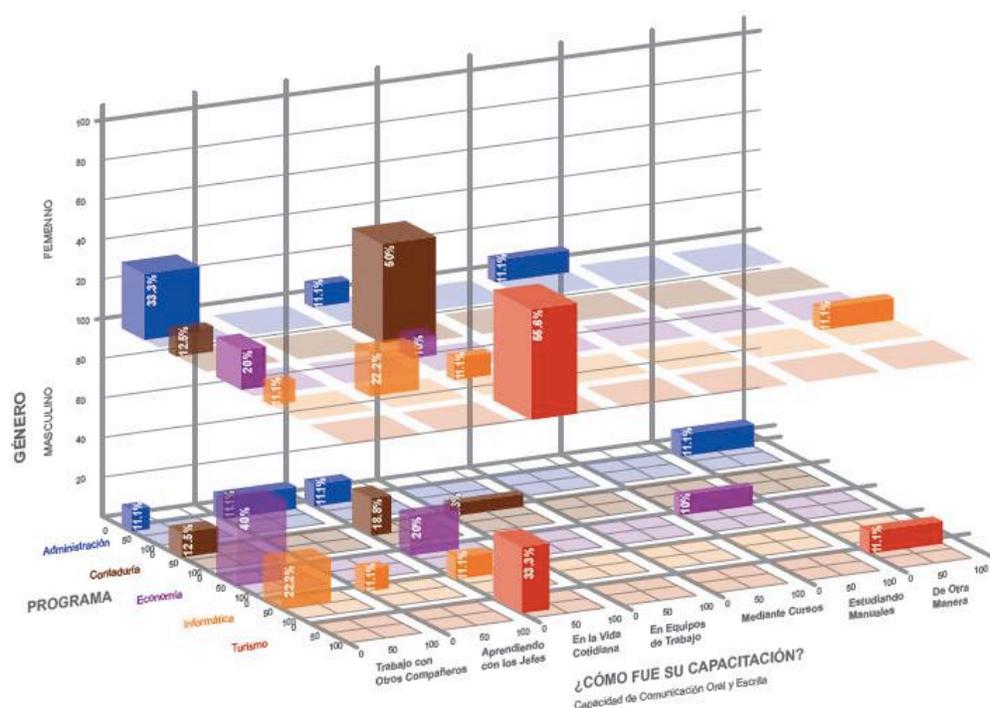


Fuente: elaboración propia. Datos de la UDI de la UAN.

La tendencia “regular” de la habilidad de expresión escrita, oral se tiene un promedio aproximado de 73% con una dispersión entre 60 a 83; en cuanto a la tendencia “suficiente” el desarrollo esta habilidad muestra un promedio de 20%, con valores extremos de 8 a 40. Observando los perfiles de programas y

generaciones, (tendencia regular) se tiene que en la generación 99-04 los programas de Turismo y Contaduría son el mejor perfil y el más bajo (68%) están en la generación 01-06 en casi todos los programas excepto en Informática (83%). En cuanto a la tendencia “suficiente” los programas de Administración, Economía, Turismo y Contaduría en las generaciones 00-05 y 01-06 tienen valores parecidos (28%), pero en Informática se tiene un 40% de la generación 00-05 y un 12% en la 01-06. En general el desarrollo de esta habilidad muestra una adquisición regular, pero escasamente suficiente, en todos los programas, su tendencia respecto a las distintas generaciones es mejor en la más actual, esto significa que se tenga que integrar a los planes de estudio al menos transversalmente la implementación de esta habilidad.

**Grafica 2** habilidad de expresión escrita, oral respecto al ámbito de adquisición



Fuente: elaboración propia.

En esta grafica se muestra la manera de adquisición de la competencia de comunicación oral y escrita, de los profesionistas que fueron encuestados, que son egresados del área de Ciencias Económico – Administrativas en relación el genero. Se observa que del 60% de egresados de administración el 33.3% son mujeres y ellas adquirieron esa competencia al momento de trabajar con sus compañeros 80%, y del 25% de esos profesionistas 11.1% son hombres e incorporaron esta competencia mediante cursos o aprendiendo con el supervisor.

El caso de los contadores son mujeres un 50%, ellas han desarrollado esta capacidad en las actividades de la vida cotidiana, en cuanto a los hombres (18.8%), de la misma manera adquirieron esa competencia.

Así mismo del 50% de los economistas un 40% son hombres, adquirieron esa competencia cuando se relacionan en el trabajo 60%, así también integraron esa

capacidad en la actividad diaria o estudiando en manuales; también se observa que el 20% son mujeres y reconocen integrar esa habilidad cuando trabajan con sus compañeros (40%).

El caso de los informáticos de un 50% son del sexo masculino un 22.2% y en esa misma proporción son mujeres, la adquisición de esa competencia se desarrollo cuando trabajan con sus compañeros (60%), en el primer caso y ellas lo han aprendido con sus jefes un 60% este aprendizaje se presenta principalmente por estos medios. Del 70 y 100% de profesionistas de turismo, son hombres (33.3%) y mujeres un 55.5%, de estos adquirieron esta competencia se dio en cualquier actividad cotidiana 40% en el caso de los hombres y de la misma forma (60%) ellas se la adjudicaron.

En resumen se manifiesta que de los administradores la mayor proporción de encuestados son mujeres y han adquirido esta competencia cuando trabajan con sus compañeros, en relación a los contadores, ellas son la mayoría e integran esta competencia en sus actividades cotidianas; respecto a los economistas, se muestra que es un mayor porcentaje los hombres y se adjudican esa habilidad cuando están trabajando con otros compañeros; en relación de los informáticos se tiene una misma proporción entre ellas y ellos, e integran esa capacidad de la misma forma que el economista pero también aprendiendo con sus jefes; en el caso de los de turismo se muestra una proporción un poco mayor hacia las mujeres y adquieren la competencia en el quehacer cotidiano. Por tanto esta capacidad mayormente esta presente con las mujeres y la adquieren en dos ámbitos principalmente (con sus compañeros y lo cotidiano), ya que los hombres si la tienen pero en una proporción menor y su adquisición se da en una variedad de ámbitos.

### **Discusión**

El desarrollo de la habilidad comunicación oral y escrita, es importante como una necesidad del perfil de egreso, pero además debe ser una exigencia de integrar de forma transversal en el plan de estudios, para que sea un apoyo más en el proceso de transición de los egresados de la UAN, y sobre todo que sea parte del desarrollo de las habilidades para la investigación como elemento clave en el perfil del profesionista cuando se le exige altos niveles de creatividad e innovación en su trabajo; es además importante rescatar el testimonio de estos profesionistas desde el ámbito de sus trabajos, cuando hacen esfuerzos por adquirir de formas distintas estas habilidades que son escasamente proporcionadas en su formación en la institución, lo que debe sugerir una implementación de estrategias de complementación en la formación en particular en este transito (formación - empleo).

### **Literatura Citada**

Hernández, A. J., López Blasco, A. (2008).Las transiciones de los jóvenes: un espacio entre la familia y la autonomía de vida. Consecuencias para el trabajo social. Revista. Cuadernos de Trabajo Social (11). 199-200

Publicaciones de la Unión Europea. (2011). Agenda de nuevas cualificaciones y empleos Una contribución europea hacia el pleno empleo. Unión Europea. Bélgica.

Ramírez, J. (2001). Estrategias para generar una transición formativa escuela trabajo en los jóvenes pobres urbanos. El papel de los actores sociales involucrados. Revista los jóvenes y el trabajo. 337-339.

UAN. (2010). Secretaria de Docencia. UAN.

UAN. (2010). Unidad de Desarrollo Institucional. UAN.

## **PREFERENCIAS EDUCATIVAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA UPM DE TENOSIQUE, TABASCO, MEXICO.**

Sánchez S. H. Urrutia H. R. Díaz M. B. E. González H. A. Paz M. J. A. Aguirre M. E. Valenzuela G. J. A. Pérez M.J. Universidad Politécnica Mesoamericana: Correo: electricoupm95@gmail.com

### **RESUMEN**

Se realizó el estudio de factibilidad para conocer las preferencias educativas de la región de influencia de la Universidad Politécnica Mesoamericana considerando la información estadísticas de nivel medio superior de Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique pertenecientes al estado de Tabasco así como Palenque Chiapas y norte del Peten Guatemala. En base a los resultados obtenidos se llegó a la conclusión de ofertar las carreras de Ingeniería en el Manejo de Recursos Naturales, Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas y Comercio Internacional y Turismo.

**PALABRA CLAVE:** Factibilidad, Preferencias, información.

### **INTRODUCCION**

Ante los nuevos retos de la educación en la que cada día la demanda es mucho mayor, es importante que las instituciones educativas de nivel superior consideren dentro de sus nuevos esquemas hacer llegar la educación, mediante el aprovechamiento de sus recursos económicos, humanos y de infraestructura a las personas que por diversas causas no lograron iniciar o concluir una carrera de nivel superior. Con ello se podrá optimizar dichos recursos así como ofrecer una mayor cobertura educativa, equidad en la población que la necesita. La Universidad Politécnica Mesoamericana consciente de esta situación ha realizado el presente estudio de factibilidad, para contribuir a satisfacer la demanda de la sociedad que consiste en llevar la educación superior al segmento de la población económicamente activa ocupada y desocupada que cuentan con el grado de educación media superior. El objetivo del presente trabajo es justificar la apertura de la oferta educativa de la Universidad Politécnica Mesoamericana en la modalidad abierta y a distancia que se pretende ofertar a partir de enero 2012. La región considerada en este estudio es la conformada por los municipios de Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique del estado de Tabasco así como Palenque del estado de Chiapas. Cabe señalar que geográficamente estos municipios se encuentran en el radio de influencia de la UPM. Para la presente investigación se tomaron en cuenta las fuentes secundarias de jóvenes de nivel básico para estimar la demanda a mediano plazo así como los del medio superior para la estimación a corto plazo. Esta información se enriqueció con las fuentes primarias y las encuestas aplicadas a las personas de la población económicamente activa de los municipios del área de influencia de la UPM. Al final se pudo constatar la demanda potencial así como la real, las cuales proporcionaron una visión más clara acerca de las tendencias de la educación en la región.

## **MATERIALES Y METODOS**

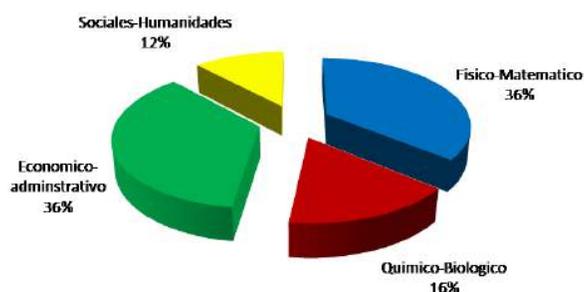
Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo de tipo descriptivo. Consultando fuentes primarias mediante la aplicación de cuestionarios, así como la de fuentes secundarias para conocer el comportamiento de la oferta, demanda, precios, tendencias de las diversas ofertas educativas de las Instituciones de Educación Superior (IES) en la región y el comportamiento a nivel estatal y nacional. La unidad de muestreo que se utilizó fueron personas mayores de edad pertenecientes a la población económicamente activa y con falta de estudios de nivel superior, en los municipios de: Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique pertenecientes al estado de Tabasco así como Palenque Chiapas.

## **RESULTADOS**

### a) Dimensión educativa

La región de análisis para el presente estudio incluye tres municipios del estado de Tabasco, dentro de los que se encuentran Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique, así como el municipio de Palenque perteneciente al estado de Chiapas. Se detectaron un total de nueve instituciones de educación superior (IES) de las cuales en el municipio de Tenosique se encuentra la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos perteneciente a la UJAT del estado de Tabasco, así como la Universidad Politécnica Mesoamericana reconocida ambas como Universidades públicas; en el municipio de Balancán encontramos al Instituto Tecnológico Superior de los Ríos perteneciente al Subsistema de Educación Tecnológica, para el municipio de Emiliano Zapata se identificaron dos IES siendo una de estas la Universidad Tecnológica del Usumacinta perteneciendo también al Subsistema de Educación Tecnológica y el Colegio Montecristo perteneciente al Subsistema de Instituciones Particulares. Finalmente en el municipio de Palenque, Chiapas se identificaron cuatro IES entre las que destacan: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Instituto de Estudios Superiores de Chiapas (IESCH-Universidad Salazar) todas ellas pertenecientes al subsistema de Universidades públicas y también se cuenta con un Centro de Estudios Profesionales del Grijalva (CEPROG) perteneciente al Subsistema de Instituciones Particulares. De manera general podemos decir que en la región de estudio siete pertenecen al subsistema de IES públicas y dos al subsistema de IES particulares. Es importante señalar que de toda la oferta educativa que se ofrece en la región por la IES, el 36% está enfocada a atender carreras en el área económico-administrativa, otro 36% se enfoca hacia el área físico-matemático, el 16% hacia el área de Sociales-Humanidades y el 12% hacia el área Químico-Biológico. (Ver grafico No. 1).

Grafico. 1.- Proporción de la oferta educativa de las IES de la región

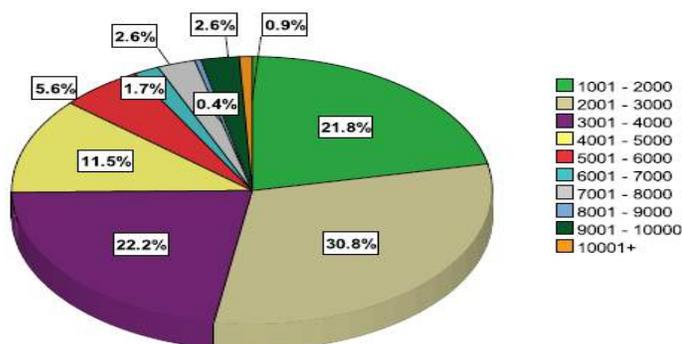


b) Dimensión económica

El punto de vista económico es muy importante para considerarlo y así poder medir, que tan factible es en un momento dado poder calcular si existe la posibilidad económica de que los encuestados tengan la capacidad de pago, para poder desarrollarse en una carrera abierta y a distancia.

En la investigación desarrollada podemos constatar que el 31% de los encuestados gana entre \$ 2,001 y \$ 3,000 lo que representa 1.5 salarios mínimos de ingreso por día, El 22% gana entre \$ 3,001 y \$ 4,000 equivalentes a 2 salarios mínimos, otro 22% manifestó ganar entre los \$ 1,001 y \$ 2,000 equivalentes a un salario mínimo, el 12% manifestó que gana de entre \$ 4,001 y \$ 5,000 equivalente a 2.5 salarios mínimos, el 6% manifestó que gana entre \$ 5,001 y \$ 6,000 equivalente a 3 salarios mínimos, el resto 7% manifestó ganar más de 4 salarios mínimos (ver grafico No.5). Podemos considerar que si tomamos en cuenta a las personas que ganan desde \$ 4,001 hasta \$ 6,000 es decir de 2.5 a 3 salarios mínimos corresponde a un 16% de la población potencial, que podrían continuar con sus estudios de nivel superior en la modalidad abierta y a distancia.

Grafico No. 5.- Nivel estratificado de ingresos mensuales



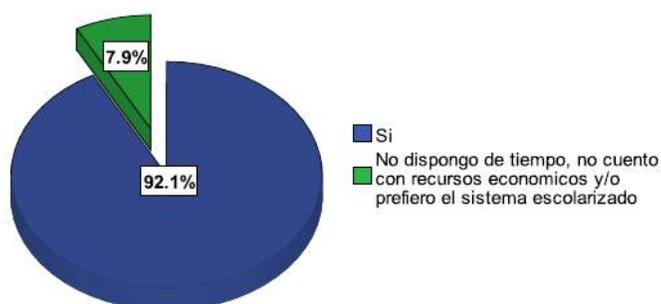
c) Dimensión social

El aspecto social es muy importante considerarlo o tomarlo en cuenta en la planeación de nuevas carreras en la modalidad abierta y a distancia, existen

muchos factores que impiden al estudiante seguir continuando con sus estudios de nivel superior en la modalidad escolarizada. Sin embargo en las encuestas aplicadas podemos conocer la opinión de cuantos estarían dispuestos a continuar con sus estudios de nivel superior en esta modalidad.

Del segmento encuestado el 92% manifestó que si estaría interesado en estudiar una carrera en la modalidad abierta y a distancia. Debido a que no cuentan con tiempo completo para poder estudiar (ver grafico No. 13).

Grafico No. 13.- Estudiantes interesados interesado en estudiar una carrera en la modalidad abierta y a distancia



## CONCLUSIONES

En base al análisis de fuentes primarias consultadas el 96% de los encuestados manifestó que actualmente no realiza estudio de nivel superior, sin embargo el 4% restante opino que si estudia en algunas IES de la región y centro del estado de Tabasco en la modalidad abierta. Un 92% menciono que si estaría interesado en estudiar una carrera en la modalidad “abierto y a distancia”. Debido a que no cuentan con tiempo completo para poder estudiar. Las carreras que más se demandan en el presente estudio son las siguientes: el área Económica-Administrativa un 52%, seguida del área Fisco-Matemático con un 25%, Sociales-Humanidades con 14% y por último el área Químico-Biológico con un 9%. Dentro de las Económicas-Administrativas las más demandadas son, Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas y la Licenciatura en Comercio Internacional y Aduanas. En el área de Físico-Matemático se encuentran la Ingeniería en Manejo de Recursos Naturales y la Ingeniería en Informática y Sistemas computacionales. Por lo que respecta al área Sociales-Humanidades las más relevantes fueron Licenciatura en Derecho, Licenciatura en Psicología y la Licenciatura en Educación. Finalmente en el área Químico-Biológico la más destacable es la Licenciatura en Enfermería.

De acuerdo a la disponibilidad de tiempo podemos decir que la mayor parte opino que esta se diera el fin de semana, ya que es cuando cuentan con una mejor disponibilidad de horarios de la misma manera desde el punto de vista regional con respecto al acceso y uso de las tecnologías de la información, el 44% opinó que su accesibilidad es regular, el 32% fácil, 15% muy fácil, el 6% difícil y el 4% muy difícilmente. Si consideramos los tres primeros rubros de regular, fácil y muy fácil podemos visualizar que 90% tiene acceso a las tecnologías de la información lo cual permite tener una interacción sincrónica con el estudiante.

Con lo que respecta al inicio del ciclo escolar las preferencias se comportaron de la siguiente manera: el 82% mencionó que estaría dispuesto a iniciar enero del año 2012 y el 18% dijo que partir del año 2013. Los motivos por los cuales desean estudiar en el sistema "Abierto y a Distancia", dentro de los principales fueron: por la falta de tiempo y recursos económicos, por superación personal, por la facilidad de horario y el bajo costo y por tener mejores competencias laborales. Es importante mencionar que el 61% manifestó no conocer Universidades que ofrezcan educación abierta y a distancia en la región, lo cual nos hace pensar que existe una problemática en las Instituciones de Educación Superior debido a dos factores. El primero porque existen únicamente tres Universidades (UJAT, IESCH y CEPROG) que empiezan a ofertar este tipo de modalidades y el segundo factor es la publicidad promovida a través del internet el cual no ha dado los resultados esperados como otros medios que son de mayor penetración. Por último en lo referente al posicionamiento de la Universidad Politécnica Mesoamericana en el área de influencia se obtuvo un 47% de posicionamiento, hecho relevante a sus cuatro años de inicio en el municipio de Tenosique, Tabasco.

De una población de 7,000 egresados y estudiantes de nivel medio superior abierto, y con base a la muestra obtenida, podemos inferir que los jóvenes tienen ingresos \$ 4,001 hasta \$ 6,000 mensuales, es decir de 2.5 a 3 salarios mínimos, un 16% de la población estaría dispuesta a continuar sus estudios lo cual representa una demanda potencial promedio en cinco años de 1,173 alumnos anuales y 445 como demanda real. En base a la proyección de la demanda podemos inferir que existe una cobertura del 100% en la demanda real en base a la capacidad instalada de la Universidad Politécnica Mesoamericana. Sin embargo con lo que respecta a la demanda potencial en la región únicamente se alcanza a cubrir el 50%.

### LITERATURA CITADA

- La Educación Superior en el Siglo XXI. (1999). Líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES, documento aprobado en la XXX Sesión Ordinaria de la Asamblea General, Universidad Veracruzana e Instituto Tecnológico de Veracruz. p. 1.
- ANUIES, (2000). Plan maestro de educación abierta y a distancia, líneas estratégicas para su desarrollo. p.6
- Revolución Educativa: Plan Sectorial 2006 2010. Documento No. 8. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, 2008. p.8
- Carrión M. R. (2003). Prospectiva, pertinencia y calidad de la educación universitaria. Industrial Data. Vol. (6). P.103
- Ponce de León. M.S. (2002). Guía para realizar estudios de factibilidad y pertinencia de programas educativos. Dirección general de planeación. Pp. 5,6.
- ANUIES.(2004).Elementos normativos a considerar para los programas de educación superior en modalidades alternativas a la escolarizada. Recuperado el 26 de septiembre de: <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/cont/Secciones/NumConst03/ReflexionesMF.html>
- ANUIES (2001). Plan maestro de educación superior abierta y a distancia líneas estratégica para su desarrollo. Pp. 48, 49.

Enciclopedia de los municipios del estado de Chiapas (2000) recuperado el 14 de octubre de 2011 de: [http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM\\_chiapas](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_chiapas).  
SEP.(2011). Cuadernos municipales. Recuperado el día 15 de octubre de 2011 de: [www.setab.gob.mx/serv\\_edu/estad/estadisticas](http://www.setab.gob.mx/serv_edu/estad/estadisticas)

## PRODUCCIÓN DE TESIS DE POSGRADOSOBRE NIVEL BÁSICO EN TABASCO DE 2001 A 2011

García M. Verónica<sup>1</sup>, Bustos R. Ana Luisa<sup>2</sup>, Pérez S. Wilbert<sup>3</sup>  
División Académica de Educación y Artes Universidad Juárez Autónoma de Tabasco<sup>1</sup>  
Centro de Investigación e Innovación para la Enseñanza y el Aprendizaje, Secretaría de Educación<sup>2</sup>,  
Coordinación Maestría en Educación, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 271<sup>3</sup>.  
Email.verónica.garcia@ujat.mx,<sup>1</sup>  
comiteregionaltabasco@hotmail.com<sup>2</sup>,maestria@upntabasco.edu.mx<sup>3</sup>

### Resumen

Se presentan avances del acopio de la obra científica desarrollada por personal docente del nivel básico, que ha realizado algún posgrado en el Estado de Tabasco, y generado una tesis para la obtención del grado. Esta actividad forma parte del proyecto que tiene como propósito hacer un diagnóstico del estado del conocimiento en este nivel educativo en la entidad, cuyo financiamiento de investigación proviene de los Fondos Mixtos CONACYT Tabasco. Para la etapa de acopio se desarrollaron formatos de registro con los datos principales de las obras que fueron llenados por estudiantes colaboradores del proyecto capacitados para tal efecto. El lapso a considerar para recoger los datos de las tesis fue de 2001 a 2012. Se recopilaron un total de 253 títulos correspondientes a cinco instituciones de educación superior que ofrecen maestrías y/o doctorados en educación o áreas afines en Tabasco. Se destaca una marcada preferencia de los cursantes de los posgrados por algunas líneas temáticas como Aprendizaje y Desarrollo Humano y la ausencia de trabajos de investigación en temas como Filosofía, Teoría y Campo de la Educación e Historia e Historiografía de la Educación.

**Palabras clave:** investigación educativa, nivel básico. Estados del conocimiento, economías del conocimiento

### Introducción

La Investigación Educativa (IE) es una actividad que proporciona a quien la realiza una serie de habilidades y competencias necesarias en esta era de la administración del conocimiento (también denominada economía del conocimiento). La OCDE en este sentido ha vertido su preocupación por que la IE impacte más en la toma de decisiones y el diseño de política en el ámbito educativo de los países, sobre todo en desarrollo, y ofrece algunas razones por las que la investigación educativa no ha influido en la enseñanza como se esperaría: por la baja calidad de los estudios; la falta de sentido práctico; la exigua accesibilidad para los maestros; la intransigencia del sistema educativo, su incapacidad a cambiar y de comprometerse con el cambio sistemático (OCDE, 2006)

En México, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012 establece un objetivo para elevar la calidad educativa, a través de impulsar el desarrollo de capacidades y habilidades en los aspectos individuales, en los ámbitos intelectual, afectivo, artístico y deportivo. Una de sus estrategias se orienta a reforzar la capacitación

de profesores, promoviendo su vinculación directa con las prioridades, objetivos y herramientas educativas en todos los niveles, con la intención de fortalecer las capacidades de los maestros para la enseñanza, la **investigación, la difusión del conocimiento** y el uso de nuevas tecnologías (PND). Sobre esta base, el Plan Sectorial de Educación (PSE) 2007-2012 propone entre los aspectos transversales a todos los niveles educativos, fomentar la investigación educativa, tanto básica como aplicada, orientada a la innovación pedagógica que desarrolle estudios explicativos y trabajos teóricos, así como a desarrollar y promover actividades de investigación de carácter metodológico para producir o perfeccionar instrumentos, técnicas y procedimientos de evaluación. Asimismo, se propone crear un mecanismo de acopio y difusión de resultados de investigación, así como de diálogo entre investigadores, tomadores de decisión y docentes, para que la investigación sea la base del mejoramiento de la calidad (PSE, Pág. 57). Sin embargo, pese a todas estas buenas intenciones de los gobiernos, desgraciadamente existe una realidad irrefutable en la arena de la educación básica: aunque existe un gran número de profesores de nivel básico en el SE de Tabasco que cursaron un posgrado, y seguramente generaron productos de investigación o innovación educativa, este acervo se encuentra almacenado en el mejor de los casos en las bibliotecas de las instituciones donde cursaron la maestría o doctorado, en sus colecciones personales y puede incluso, que todavía esté en el mundo de las ideas y no se haya vertido en un documento que le dé cuerpo. Por estas razones, es un área de grandes oportunidades el desarrollo de un diagnóstico estatal, en virtud de que abona al estado del conocimiento nacional, que inició el COMIE en el 2012, aporta a las Ciencias de la Educación y áreas afines al proporcionar casos de estudio referidos en los productos elaborados que dan cuenta de una realidad educativa; también contribuye con el Sistema Educativo estatal, particularmente el nivel básico, que puede considerar las experiencias acopiadas, como una posibilidad para reordenar algunas estrategias, programas, lineamientos o incluso políticas.

Para guiar el estudio se planteó como objetivo: elaborar un diagnóstico del estado del conocimiento de aquella obra producida por profesores, que adscritos a la Secretaría de Educación del Estado de Tabasco, cursaron algún posgrado y generaron producción científica o bien, aquellos que hayan desarrollado trabajos originales de innovación relacionados con el quehacer educativo.

### **Materiales y métodos**

Para el alcance de las metas del estudio, se planteó una estrategia metodológica para desarrollar en varias etapas y a través de diferentes mecanismos. En este documento se describe la etapa denominada de *acopio y sistematización* de la obra, para lo cual se realizaron las siguientes acciones:

- Se identificaron aquellas instituciones que ofrecían posgrados en educación en Tabasco.
- Se creó un formato de registro con especificaciones relacionadas con:
  - a) Nombre del o los autores.
  - b) Títulos de la obra.

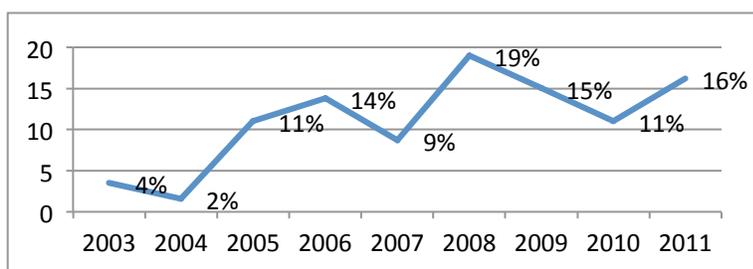
- c) El área temática de investigación en donde se insertaría cada obra. (Se tomó como referencia las áreas que establece el Consejo Mexicano de Investigación Educativa- COMIE –exceptuando el área 4 relativa a educación superior)
- d) Datos relacionados con el posgrado y la institución de adscripción del mismo.
- e) Datos sobre la metodología utilizada
- f) Descriptores
- g) Datos sobre la discusión y conclusiones.
- h) Un breve resumen de la obra.

Se visitaron las instituciones educativas que ofrecen posgrados en educación en Tabasco, sin embargo, por el hecho que varias de ellas son de reciente instauración, todavía no poseen una base de datos de productos resultados de sus programas. Solo cinco contaban con producción de tesis entre el acervo de sus bibliotecas. Se revisaron las obras que se encontraron en estas bases y de esta revisión se reportan los resultados.

### Resultados

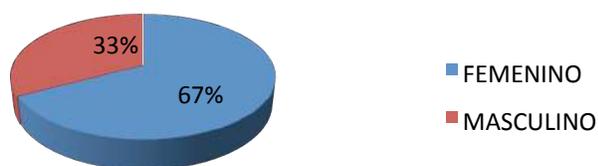
Después de la recogida de los registros se introdujeron en una base de datos con el propósito de desarrollar algunos análisis. Se presentan los más significativos.

Gráfica 1 Año de realización de las tesis



La producción de tesis fue creciendo dado que en los primeros años de la década consultada apenas se iban logrando los primeros resultados de los posgrados; al paso de los años se fundaron más programas y se comenzó a incrementar la producción

Gráfica 2 Género de los autores



Los autores de las tesis son en su mayoría mujeres (67%), y solo un tercio (33%) son hombres. Esto es un indicador de la preferencia femenina por cursar posgrados.

Gráfica 3 Elección de área temática



Se ponderó la frecuencia de las áreas temáticas cultivadas por los investigadores y no el porcentaje, porque este último se reducía a 0 en aquellas líneas cuyo número es pequeño (1 por ejemplo) y no se considera pertinente reportar ausencia completa cuando existe por lo menos una obra. De manera que casi la mitad de las producciones (120) están enfocadas a la línea de Aprendizaje y Desarrollo Humano, en segundo lugar, aunque muy por debajo (30) la relacionada en Educación y Conocimientos Disciplinarios.

Aunque las líneas consideradas fueron 16, en la gráfica solo se aprecian 14, dado que en dos de ellas no se detectaron obras, esas líneas son Filosofía, Teoría y Campo de la Educación e Historia e Historiografía de la Educación.

### Discusión

El crecimiento de ingreso a los posgrados en educación en Tabasco se incrementó en forma sostenida (con un par de altibajos) a partir de la última década; esta progresión coincide con dos situaciones: el auge del programa de Carrera Magisterial, decretado en el año de 1992, en el cual, en principio los estudios de posgrado tenían valor curricular<sup>16</sup> y la fundación de programas sobre todo de maestría que instituciones públicas y privadas comenzaron a ofrecer en el Estado; el COMIE (2003) señala que la exigencia de mayores niveles de calificación y prestigio han llevado a un crecimiento acelerado de programas de posgrado en educación en México.

En un principio, la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) unidad 271, el Centro de Actualización del Magisterio (CAM) y la Universidad Juárez Autónoma de

<sup>16</sup> En la actualidad los estudios de posgrado ya no tienen gran valor para Carrera Magisterial (CM), éste se concentra en los resultados que los profesores tengan en la prueba ENLACE (aprovechamiento escolar) que corresponde al 50% del total del puntaje global; los resultados referentes a un estudio sobre CM realizado en 2003 por una consultora contratada por la Secretaría de Educación, sugirieron que el impacto de los incentivos ofrecidos por CM era nulo o muy débil, y que incluso podía llegar a ser negativo una vez que el incentivo se ha recibido (Torres, 2007), lo cual puede haber motivado la decisión de quitar peso a algunos factores

Tabasco (UJAT) constituían las principales ofertas para los aspirantes estudiar un posgrado en educación, hoy, existen 14 instituciones en total que imparten posgrados en educación, y aunque podría pensarse que la investigación educativa se pudiera incrementar en todos los niveles educativos, el cambio en la orientación del puntaje en Carrera Magisterial por este aspecto ya no resulta muy atractivo para los docentes investigadores. Aunado a esto, no todas las instituciones dan prioridad a la investigación, algunas son profesionalizantes, por lo que es incierto el incremento futuro de la investigación educativa, sobre todo en el nivel básico.

Con relación en el género de los productores de tesis de posgrado, llama la atención que las dos terceras partes son mujeres, sobre todo porque en el Estado, de acuerdo al INEGI (2010) la relación hombre/mujer es casi de 1 a 1 (1100758 vs. 1137845 respectivamente); aunque en términos generales, se advierte una proporción ligeramente superior de mujeres que de hombres en investigación educativa (Osorio, 2005) en Tabasco la relación es de dos mujeres por cada hombre que realizaron este tipo de actividad en los últimos diez años. Osorio considera que el aumento de mujeres investigadoras es un logro social en una sociedad que mantiene fuertes sesgos de género, ya que hasta hace algunos años, el rezago y la escasa participación de la mujer en investigación formaban parte de lo cotidiano. Sin embargo, la mayoría femenina en la investigación educativa también obedece a la caracterización de la disciplina humanística que es preferida por las mujeres, antes que las ciencias exactas que son áreas masculinas por tradición. En cuanto a la selección de áreas temáticas de investigación educativa, se nota una fuerte predilección por explorar el área de Aprendizaje y Desarrollo Humano y Educación y conocimientos Disciplinarios; esto puede obedecer a la preocupación auténtica del profesor por lograr el desarrollo cognitivo del estudiante, aunque también es una derivación del cambio en las referencias macrosociales ocurridas a finales de los ochenta y principios de los noventa, hacia temáticas y enfoques micro sociales relacionados con la vida cotidiana y de las mentalidades. (Weiss,2003), que permiten un asomo más sencillo a la problemáticas contextuales más inmediatas que se dan prácticamente en el aula. Contrariamente, las líneas que no son cultivadas en esta muestra son aquellas que tienen una fuerte carga teórica, como Filosofía e Historiografía de la Educación. Pérez (2009) habla de la conformación de una “nueva identidad en los posgrados” surgida por la lógica de los mercados y en la que la investigación, la teoría educativa (epistemología), y la filosofía pierden importancia, se ven desplazadas por una formación más instrumental derivada de la aspiración de resolver problemas derivados de la práctica educativa. También se nota poca afluencia en líneas emergentes como las de Desigualdad Social y Alternativas de Inclusión, Educación Ambiental para la Sustentabilidad e Investigación de la Investigación Educativa. En este panorama, parece incierta la evolución de la investigación educativa en el nivel básico, ya que las políticas para motivar la investigación son exiguas, existe una tendencia clásica de crear programas que inducen a elevar el la habilitación profesional de los docentes en el nivel superior, quienes no parecen muy interesados en los problemas de la educación básica, así como a retraer los incentivos de los docentes-investigadores. Un área de oportunidad para ampliar el conocimiento en este nivel a través de estudios son los financiamientos, y una reconsideración de los estrategias curriculares de las

grandes instituciones generadores de conocimiento, para revalorar la investigación en los posgrados. El posgrado en educación ha crecido tanto en oferta como en demanda en Tabasco; el valor de éste no tiene relación con el estatus de mejora en el posicionamiento laboral de los docentes. Incluso CM no estimula en su evaluación los productos científicos de posgrado ni valora el recurso humano. Esta investigación constituye el primer inventario de las economías del conocimiento en Tabasco, relacionado con el capital humano en educación relacionados con la formación del capital humano en educación. La investigación articula la integración de tres instituciones con diferente naturaleza, representada con los investigadores que firman este documento. Los insumos derivados del trabajo, constituirán un elemento que soporte la regulación del posgrado en la entidad ya que da respuesta a una demanda de la Secretaria de Educación de Tabasco.

### **Literatura citada**

- Consejo Mexicano de Investigación Educativa La investigación educativa en México, usos y coordinación, (2003) *Revista Mexicana de investigación Educativa*, año/volumen 8 Núm. 019, pp. 847-898.
- Este País, (2010), A la orilla de la economía del conocimiento, documento disponible en [http://www.econocimiento.org.mx/A\\_la\\_orilla\\_de\\_la\\_Economia\\_del\\_Conocimiento.pdf](http://www.econocimiento.org.mx/A_la_orilla_de_la_Economia_del_Conocimiento.pdf) recuperado en noviembre 30 de 2010.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2010)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2006) La administración del conocimiento en las sociedades de aprendizaje.
- Osorio R. (2005) Las mujeres investigadoras en educación; sus logros y retos, *La Ventana* Núm. 21 pp. 44-66.
- Pérez, D. (2009) Desplazamiento de la investigación en las maestrías en educación en el Estado de México, X Congreso de Investigación Educativa.
- Plan Estatal de Desarrollo 2007-2012.
- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012
- Programa Sectorial de Educación 2007-2012
- Torres, I. (2007) La Carrera Magisterial, 15 años de perversión en la SEP, Periódico *Crónica*, versión en línea, disponible en [http://www.cronica.com.mx/nota.php?id\\_notas=319245](http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=319245) consultado el 20 de febrero de 2012.
- Weiss E. (2003) (coord.) La Investigación Educativa en México, Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

## **LA EDUCACIÓN EN EMPRENDIMIENTO INFANTIL EN ESCUELAS PRIMARIAS DE MÉXICO. ESTUDIO DE CASO**

Damián S. Javier  
Universidad del Papaloapan, Oaxaca. México.

damian\_ce@hotmail.com

## Resumen

La Educación en Emprendimiento (EE) en escuelas de nivel básico en México es actualmente un tema emergente de discusión, análisis e investigación. Instituciones como la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) están haciendo esfuerzos para atender esta temática, sin embargo, falta mucho por hacer en la formación y capacitación de los profesores que trabajan en este nivel educativo a fin de que puedan dominar y desarrollar los contenidos de la EE en las aulas. La Fundación Educación Superior Empresa (FESE), está impulsando el desarrollo de habilidades de emprendimiento en las escuelas primarias en México a través de un subprograma denominado "Mi primera empresa: emprender jugando"; en este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la evaluación que se efectuó a dos grupos de niños de una escuela primaria rural que participaron en el subprograma con el objetivo de evaluar en el corto plazo si los niños participantes se apropiaron de conocimiento teóricos y si desarrollaron habilidades de emprendimiento infantil.

**Palabras clave:** emprendedores, educación básica, estrategias de enseñanza y aprendizaje.

## Introducción

Desde principios del año 2000 la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)*, recomendó a los países miembros efectuar acciones para la incorporación de temas de emprendimiento en todos los niveles educativos. En México estas recomendaciones se han tomado en cuenta a partir de la educación media superior hasta la educación universitaria, sin embargo, en los niveles de educación preescolar, primaria y secundaria no se cuenta a la fecha con propuestas, decretos o leyes que contemplen la inclusión de la enseñanza del emprendimiento en el currículum en dichos niveles educativos como sucede en otros países miembros de la OCDE, por lo cual existe en el país un rezago en la temática (CCE, 2003; CE, 2004). En México, si bien es cierto que se habla de impulsar la educación en emprendimiento desde la educación básica, existe un vacío en el tema y son muy escasos los esfuerzos que se han hecho para evaluar y atender la situación que prevalece sobre este tema en los niños de dicho nivel educativo (Damián, 2012). No obstante, resulta de interés que organismos nacionales estén dirigiendo su atención a esta temática pues la convocatoria emitida por la Subsecretaría de Educación Básica (SEB) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en el año 2009, solicitaron por vez primera desarrollar proyectos de investigación en Educación Financiera y Económica en el nivel educativo elemental. A la fecha en México el único programa formal para la educación en emprendimiento en escuelas primarias está siendo impulsado y financiado por la Fundación Educación Superior Empresa (FESE), en coordinación con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) a través del subprograma *Mi primera empresa: emprender jugando*, como parte integral del Programa de Fomento a la Actitud

Emprendedora. Los objetivos centrales de dicho subprograma son desarrollar en niños que cursan el quinto y sexto grado de educación primaria:

1. Los conocimientos básicos relacionados con el desarrollo del potencial emprendedor de los niños.
2. La comprensión de su entorno social.
3. La planeación de una empresa en un proceso lúdico.
4. La gestión de una empresa infantil acorde a su nivel de maduración y desarrollo intelectual.

El subprograma busca “generar en la población infantil de educación básica una nueva forma de pensar y actuar, reconociendo en sí mismos los comportamientos y valores emprendedores, así como la sensibilización hacia los principios de una cultura empresarial innovadora” (FESE 2011:3).

La educación y capacitación en emprendimiento desde la escuela primaria juega un papel clave en el desarrollo de aptitudes y competencias pues, el *saber hacer* es necesario para estimular el potencial de innovación de los estudiantes e influye en los procesos de socialización y adaptación a los cambios de los alumnos (Uribe y De Pablo, 2011). En la educación primaria la enseñanza del espíritu empresarial se dirigirá a fomentar en los niños cualidades personales como la creatividad, el espíritu de iniciativa y la independencia, cualidades que contribuirán al desarrollo de una actitud empresarial y que les resultarán útiles en la vida y en cualquier otra actividad profesional. En los primeros niveles de educación se deberán desarrollar las formas autónomas y activas de aprendizaje, además, ésta enseñanza aportará a los niños un conocimiento temprano del mundo empresarial, facilitará un contacto con él y les ayudará a entender el papel de los empresarios en la comunidad (CE, 2004). La enseñanza en emprendimiento en la educación básica es posible pues Denigri citado por Sarmiento (2005), identifica tres formas o niveles en los cuales los niños organizan las concepciones económicas y empresariales de acuerdo a su edad, el primer nivel llamado pensamiento primitivo se divide en dos subniveles: pensamiento pre-económico (de cuatro a siete años) y, pensamiento económico (de ocho a diez años); el segundo nivel denominado pensamiento económico subordinado o concreto (de 11 a 15 años) y; el tercer nivel, pensamiento económico independiente o inferencial (adolescentes con alguna formación sobre el tema).

La educación en emprendimiento en los niveles de educación básica es un tema que está despertando el interés de los responsables de la planeación educativa de nuestro país y, por ende el vacío o lagunas del estado del conocimiento sobre ésta temática, abre vastos horizontes de análisis e investigación sobre diversos aspectos involucrados, mismos que van desde la formulación de propuestas didácticas concretas para trabajar en las aulas temas de emprendimiento, el desarrollo de materiales impresos y/o digitales y, la evaluación del impacto a corto, mediano y largo plazo en los individuos y la sociedad en general por haber recibido educación en emprendimiento, entre otros (Huchín y Damián, 2011). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es evaluar el grado de apropiación de contenidos teóricos y el desarrollo de habilidades de emprendimiento en dos grupos de niños de una escuela primaria rural ubicada en el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec,

Oaxaca, México, que participaron durante seis meses en el subprograma “Mi primera empresa: emprender jugando”.

### **Metodología**

Se desarrolló durante seis meses el taller “Mi primera empresa: emprender jugando”, en dos grupos de 25 niños cada uno, un grupo fue de quinto grado y el otro de sexto grado, ambos pertenecientes a la escuela primaria rural Benemérito de las Américas, ubicada en el estado de Oaxaca. Los trabajos fueron coordinados por ocho alumnos universitarios que cursan la Licenciatura en Ciencias Empresariales quienes fungieron como asesores de los “niños empresarios” a fin de éstos pudieran elaborar el plan de negocios de su empresa infantil. Para evaluar el impacto a corto plazo de los resultados del subprograma se llevaron a cabo dos actividades importantes:

- Se empleó un diseño de un sólo grupo con pre test y pos test (Buendía, Colás y Hernández, 1998), para ello, antes y después del taller se aplicó a los niños participantes un cuestionario con preguntas abiertas en el cual se les solicitó que definieran 16 términos básicos de emprendimiento, mismos que fueron abordados y explicados en cada una de las actividades llevadas a cabo en el taller; lo anterior con el objetivo de evaluar el grado de apropiación de los temas empresariales por parte de los participantes y poder comparar el nivel de conocimientos sobre el tema antes y después del taller. Para corroborar la existencia de diferencias significativas se llevó a cabo la Prueba T de diferencia de muestras relacionadas.
- Al término del taller mediante el uso de una escala estimativa se recabó información desde la opinión de los niños sobre el nivel de desarrollo y uso de las habilidades emprendedoras durante las actividades del taller (Rodríguez, 2009).

### **Resultados y discusión**

Antes del taller se solicitó a los niños que definieran con frases sencillas y cortas 16 términos propios del emprendimiento, ésta actividad se repitió al término del taller para poder corroborar el grado de apropiación de dichos términos. La tabla 1 muestra que antes del taller nueve de los 16 términos alcanzaron una puntuación por debajo de 2, es decir, las definiciones proporcionadas por los niños se encontraban entre una idea incorrecta (ingenua) a regular (plausible), sin embargo, es de interés notar que la calidad de las definiciones y por ende de las puntuaciones medias alcanzaron niveles muy superiores después del taller, la mayoría de las puntuaciones fueron respuestas adecuadas (>2) y en algunos casos se obtuvieron puntajes máximos de 3 puntos, lo que proporcionó evidencias del incremento del nivel de conocimientos teóricos en los niños participantes. Para comprobar diferencias significativas en las puntuaciones antes y después del taller, se realizó una prueba T de la diferencia de dos muestras relacionadas, los resultados de la tabla 2 y 3 muestran que el valor crítico obtenido en la prueba es muy pequeño (0.0000), por lo que se concluye que el nivel de conocimientos

teóricos que los niños mostraron después de haber concluido el taller es significativamente mayor que los que mostraron antes de iniciarlo.

**Tabla 1.** Evaluación de conceptos básicos sobre emprendimiento\*

<b>Términos</b>	<b>Puntuaciones medias antes del taller</b>	<b>Puntuaciones medias después del taller</b>	<b>Diferencia entre puntuaciones medias</b>
Capital semilla.	1.48**	2.72	1.24
Libro de cuentas.	1.63**	2.81	1.18
Mercadotecnia.	2.04	2.70	0.66
Propaganda.	1.89**	2.82	0.93
Organigrama.	1.37**	2.67	1.30
Ingresos.	2.21	2.86	0.65
Publicidad.	2.37	2.80	0.43
Mercado o público meta.	1.76**	3.00	1.24
Negociación.	1.65**	2.90	1.25
Ganancia.	2.81	2.91	0.10
Inversión.	2.46	2.89	0.43
Tasa de interés.	1.97**	2.63	0.71
Costo.	2.35	2.89	0.54
Línea de productos.	1.26**	2.92	1.66
Beneficios.	1.96**	2.79	0.83
Ventas.	2.48	3.00	0.52
<b>Puntuaciones medias globales.</b>	<b>1.98</b>	<b>2.83</b>	<b>0.85</b>

\*Se utilizaron las puntuaciones medias obtenidas según la escala donde 1: definición incorrecta (respuesta ingenua), 2: definición con algunos rasgos correctos (respuesta plausible) y, 3: definición correcta (respuesta adecuada).

\*\*Definiciones de términos con puntajes inferiores a 2 (respuesta ingenua)

**Tabla 2.** Estadísticos de muestras relacionadas

	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desviación típica</b>	<b>Error típica de la media</b>
<b>Antes de taller</b>	1.98	50	0.4430	0.11
<b>Después de taller</b>	2.83	50	0.1104	0.03

**Tabla 3.** Prueba T de diferencia de las muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
<b>Antes de taller – después de taller</b>	-0.8512	0.4219	0.1054	-1.0761	-0.6263	-8.0690	249	0.0000

Para evaluar el grado de desarrollo y utilización de las habilidades de emprendimiento desde la opinión de los niños, al término del taller se aplicó una escala apreciativa en la que los niños indicaron cuáles fueron los aspectos del emprendimiento que consideraban mejoraron por haber tomado el taller, cuáles fueron las habilidades utilizadas durante el taller y, que supieron hacer durante el taller. Los altos porcentajes presentados en la tabla 4 muestran que los niños consideran que mejoraron y utilizaron "mucho" sus habilidades para el emprendimiento al igual que fueron capaces de saber hacer "mucho" sobre emprendimiento en el desarrollo del taller. Nótese que el incremento en el nivel de conocimientos teóricos según las evidencias estadísticas encontradas, guardan mucha relación con los altos porcentajes de los niños que afirman que mejoraron, desarrollaron y utilizaron "mucho" las habilidades de emprendimiento tanto durante como después del taller, lo que nos lleva a concluir que en el corto plazo la enseñanza de emprendimiento resulta eficaz para desarrollar y mejorar habilidades de emprendimiento.

**Tabla 4.** Desarrollo y utilización de habilidades de emprendimiento

¿Cuánto has mejorado en los siguientes aspectos por cursar el taller?	Mucho (%)	Mediana mente (%)	Poco (%)
Trabajar con los demás.	92	8	-
Conocer como organizar una empresa.	95	5	-
Conocer como funciona una empresa.	96	4	-
Establecer objetivos.	90	6	4
Convencer a los demás.	89	8	3
Adaptarme a los demás.	94	6	-
Aprovechar nuevas ideas.	92	8	-
Saber planificar.	90	10	-
<b>¿En qué medida utilizaste en el taller las siguientes habilidades?</b>			
Flexibilidad.	93	7	-
Organización.	98	-	2
Cálculo.	90	8	2
Manualidades.	95	-	5
Dibujar.	98	2	-
Planificar.	91	9	-
Atender al público.	82	12	6
Análizar problemas.	90	10	-
Resolver problemas.	90	10	-
Tomar decisiones.	86	13	1
<b>¿En qué medida durante el taller has sabido hacer lo siguiente?:</b>			

Tomar decisiones.	87	13	-
Delegar responsabilidades.	90	5	5
Escuchar a los demás.	92	5	2
Aceptar los comentarios de los demás.	90	7	3
Hacer aportaciones para el equipo.	82	14	4
Comunicarte verbalmente con los demás.	86	10	4
Responder a las peticiones de los demás.	90	6	4

## Conclusiones

Los resultados obtenidos de la evaluación del taller “Mi primera empresa: emprender jugando” en el nivel de educación primaria nos llevan a concluir que efectivamente los niños pueden adquirir y manejar apropiadamente desde edades tempranas los conceptos teóricos fundamentales del emprendimiento, desarrollar en buena medida habilidades emprendedoras y poner en práctica los valores personales y sociales en el tema tales como la creatividad, la autonomía, la tenacidad, la responsabilidad, el liderazgo, el trabajo en equipo, la solidaridad, la comunicación, entre otros. De igual manera, hemos obtenido evidencias según comentarios de los profesores responsables de los grupos de niños en los cuales se desarrolló el taller, que las habilidades y valores que los niños desarrollan mediante la educación en emprendimiento pueden ser trasladadas y utilizadas con éxito en otras asignaturas del currículum en los cuales es necesario aplicar habilidades para el cálculo, el razonamiento, el análisis y resolución de problemas, el trabajo colaborativo y, la comunicación oral y escrita y, según apreciaciones de los profesores los niños han mejorado su desempeño en estos aspectos lo que denota el gran potencial y utilidad que reviste el trabajar temas de emprendimiento en el nivel básico.

## Literatura citada

- Buendía Eisman, L., Colás Bravo, P. y Hernández Pina, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Mc Graw Hill. España.
- CCE. (2003). *Libro verde. El espíritu empresarial en Europa*. Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas
- CE. (2004). *Ayudar a crear una cultura empresarial. Guía de buenas prácticas para promover las actitudes y capacidades empresariales mediante la educación*. Comisión Europea. Dirección General de Empresa. Luxemburgo
- Damián Simón, Javier. (2012). Sistematizando experiencias sobre educación en emprendimiento en escuelas de nivel primaria en, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aceptado.
- FESE. (2011). *Manual educativo para asesores. Mi primera empresa "emprender jugando"*. México. Fundación Educación Superior Empresa-ANUIES
- Huchín Flores, L. y Damián Simón, J. (2011). La educación financiera en estudiantes de educación básica. Un diagnóstico comparativo entre escuelas urbanas y rurales. *Revista Ciencias Estratégicas*, 19, 11-34.
- Rodríguez Rivera, Víctor. (2009). *Psicotécnica pedagógica. Teoría y práctica*. Trillas. México.

- Sarmiento, María. (2005). *Como facilitar el despertar financiero en los niños y niñas. Psicología económica para el nuevo siglo*. Bogotá. El manual moderno.
- Uribe Toril, Juan y De Pablo Valenciano, Jaime (2011). *Revisando el emprendurismo*. Boletín Económico de ICE N° 3021. pp. 53-62. Secretaría de Estado y Comercio. Madrid

# ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA

## ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS PANADERAS FAMILIARES EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO.

Jenner Priego Padrón, Manuela Camacho Gómez, Carlos Alberto Paz Gómez  
Correo: manuelacamacho@gmail.com.mx

### Resumen

El trabajo que se presenta, se realizó bajo una metodología cuantitativa de tipo no experimental, el estudio es transeccional descriptivo apoyado en algunos aspectos con análisis cualitativo. El objetivo del estudio fue establecer los factores relevantes que inciden en la administración, funcionamiento, organización y desarrollo de las empresas familiares del sector industrial dedicadas a la elaboración de pan de manera tradicional en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, que nos permitan sugerir algunas alternativas para su desarrollo y crecimiento. En los resultados se describen las características organizacionales de empresas pequeñas dedicadas a la producción y comercialización de pan. Se destacan aspectos relacionados con la antigüedad, tipo de propiedad, formación académica de los empresarios y número de empleados. Se abordan también los rubros relacionados con la planeación estratégica, factores clave de éxito y tipo de financiamiento utilizado por las empresas.

**Palabras clave:** panaderías, empresas familiares, administración estratégica

### Introducción

Actualmente los negocios participan en mercados muy competidos, donde el tamaño de las organizaciones juega un papel preponderante. En este sentido, las micro, pequeñas y medianas industria son la base fundamental de una economía sólida, ellas deben diseñar estrategias gerenciales y de apoyo acorde a sus características que les permitan mejorar su competitividad y buscar su consolidación. Este trabajo de investigación analiza los principios básicos y técnicas de la administración científica aplicables en las microempresas panaderas, dentro de un entorno lleno de riesgos e incertidumbre en lo económico, social y político, el cual requiere de un estilo gerencial emergente que garantice la sobrevivencia de las mismas. La investigación es de naturaleza descriptiva, lo que permitió recabar información sobre principios y técnicas básicas, siguiendo muy de cerca la propia realidad con el objeto de identificar los factores de éxito o fracaso dentro del grupo de muestra estudiado y los factores que expliquen las causas por las cuales algunas microempresas del sector han tenido que cerrar sus puertas. La microempresa es altamente significativa en el crecimiento económico del estado y el país y más aún, cuando se han modificado las reglas de juego en los negocios, donde el medio ambiente actual, exige empresas ágiles, innovadoras, que mantengan un estrecho contacto con el cliente,

que atienda sus exigencias, reaccionen con rapidez y se ajusten a los cambios con facilidad y prontitud.

Las empresas panaderas en el sector industrial manufacturero y dentro de este sector se localiza la industria alimentaria. Las unidades económicas correspondientes al sector privado y paraestatal en el estado de Tabasco, ascienden a 63 696 y en el municipio de Centro existen 23 313 unidades económicas (INEGI, 2009). Según la cantidad de unidades económicas, destaca la presencia del Comercio y los Servicios privados no financieros y la Industria manufacturera; estos sectores concentran el 94.1% de las unidades económicas de la entidad. El tamaño promedio a nivel estatal es de 5 personas ocupadas por unidad económica. Los sectores económicos que tienen el promedio más alto de personas ocupadas por unidad económica son: minería con 468, seguido de electricidad, agua y gas con 244 y construcción con 38 personas ocupadas en promedio. En contraste, los sectores con los promedios más bajos de personas ocupadas por unidad económica son servicios financieros y de seguros e industria manufacturera con 6 personas cada uno, servicios privados no financieros con 5 personas y sector comercio con 4 personas en promedio (Ver Tabla 1).

**Tabla 1.** Promedio de Personas Ocupadas por Unidad Económica Estado de Tabasco, 2008

SECTOR	PROMEDIO DE PERSONAS OCUPADAS POR UNIDAD ECONÓMICA
<b>Tabasco</b>	<b>5</b>
Minería	468
Electricidad, agua y gas	244
Construcción	38
Transportes, correos y almacenamiento	28
Sector comercio	4
Pesca, acuicultura y servicios relacionados con las actividades agropecuarias	7
Servicios financieros y de seguros	6
Industrias manufactureras	6
Sector servicios privados no financieros	5

**Fuente:** INEGI, censo económico 2009

Se reportan en INEGI, 108 unidades económicas, en la ciudad de Villahermosa dedicadas a la elaboración de pastelería, tortillerías y panaderías, de estas solo 46 se dedican a la elaboración de pan de manera tradicional, esto representan el 0.07% del total de las empresas del estado, el 0.197% con respecto al municipio de Centro y el 42.6% con respecto a las de su giro en la ciudad de Villahermosa. Una empresa de tipo familiar se puede considerar como aquella que está constituida y dirigida por los miembros de una misma familia, los cuales asumen por completo la responsabilidad de sus acciones. Cuando los dueños deciden que su empresa continúe siendo familiar, implica que el control del negocio se mantendrá dentro de la misma familia pasando por generaciones.

Algunas empresas familiares evolucionan y permiten la participación de amigos, empleados o ejecutivos que no son miembros de la familia, pero que aún así la empresa continúa con la esencia de su organización y control. En otros casos,

algunas empresas prefieren incorporar a accionistas o inversionistas de manera directa o a través del mercado accionario. Los fenómenos en torno a la empresa familiar son muy variados según el lugar en donde desarrolle sus actividades. En México, las empresas familiares ocupan entre el setenta y noventa y cinco por ciento del total de las organizaciones, la tasa de mortandad de las Pymes ha sido del 80% durante los primeros dos años. Una empresa familiar tiene ventaja en cuanto a que el control se mantiene dentro de la familia, sin embargo, no por el hecho de que esté compuesta por integrantes de una misma familia quiere decir que no tenga problemas, muy por el contrario muchas veces resulta mucho más complicado que una empresa familiar tenga éxito en comparación con una empresa de iniciativa privada ó pública (Malfavón, 2008). Las empresas familiares también se enfrentan a otros retos como lo son el allegarse del capital para operar y poder crecer, la conciliación entre los intereses de la familia con los de la empresa en materia de liquidez además de disposición de efectivo, la planificación financiera en momentos de cambio generacional, etc. Por otra parte es indispensable superar las debilidades o conflictos que también atañen a la empresa familiar, tales como el nepotismo, la autocracia, la dificultad general al delegar (dado que el emprendedor-fundador posee un elevado afán de logro quizás mayor que el director de una empresa no familiar), el paternalismo, el anquilosamiento en las cabezas (que aunque esto se da también en las empresas no familiares, es más común observarlo en las familiares, donde el ritmo de relevo es más por biología que por el análisis de conveniencia). Finalmente, existen varios factores que hacen que una empresa familiar pueda tener éxito y crecimiento, entre ellos está una planificación a largo plazo, la tradición y continuidad, el ambiente empresarial familiar, la tecnología de última generación, la responsabilidad social, la calidad de producción y el ser innovador y emprendedor. Si todos estos factores se llevan a cabo, es muy probable que una empresa familiar tenga éxito y se desarrolle muy bien. Cuando esto pasa es cuando las empresas enfrentan el reto de institucionalizarse haciendo de esta etapa, la evolución decisiva para el futuro de la empresa.

### **Revisión Literaria**

En los países desarrollados las empresas familiares son un gran motor de la economía, y muchas de las grandes organizaciones profesionales y globales no dejan de ser empresas familiares. Las organizaciones familiares no sólo ejercen una gran influencia dentro de la economía formal, sino también como parte de la economía informal, existe una gran cantidad de pequeños negocios y talleres que llevan su actividad diaria en su propia casa y estos son manejados por los miembros de alguna familia, sin embargo estas empresas presentan problemas en su organización, financiamiento y desarrollo debido al escaso estudio de sus dirigentes (Belausteguigoitia I. 2004-15). En una economía globalizada afortunadamente existe una tendencia hacia el mantener vigente la relación familia-empresa-propiedad, debido a que en nuestro país más del 70% son micros, pequeñas y medianas y de estas un porcentaje importante son consideradas empresas familiares, producto principalmente de las políticas públicas establecidas en los últimos años. En este contexto la empresa familiar ha

sido objeto de intensos estudios durante las últimas décadas, buscando determinar esquemas que expliquen su composición, estructura y comportamiento, los problemas que aquejan son innumerables mencionando dos de los más importantes bajo nuestra perspectiva son: el mantener y desarrollar el capital humano y la obtención de financiamiento para desarrollarse en niveles óptimos y deseables, es bien cierto que existen otros problemas que afectan la supervivencia de las misma como por ejemplo la diversidad cultural y educativa entre otras, pero las mencionadas se consideran las más significativas. La economía de nuestro país tiene su origen sin mayor duda en la empresa familiar que han contribuido a satisfacer primordialmente las necesidades de la población y además contribuyendo a la infraestructura económica que el país necesita para enfrentar la demanda de necesidades y la presencia de empresas trasnacionales. Las empresas familiares juegan un papel fundamental en mantener los lazos familiares, desarrollando además las economías locales y regionales. Se señala que más del 50 por ciento de las pequeñas empresas mueren a los dos años de vida o antes, ciclo en que un negocio demuestra su capacidad para permanecer en el mercado. Hay problemas que se deben vencer: la cultura del pequeño empresario, que tiene que ver con la falta de formación profesional; la ausencia de una visión de negocios, y; el empirismo en el manejo del mismo (Echavarría, Morales y Varela, 2007). Cabe también señalar que la empresa familiar, como empresa que es, tiene los mismo problemas que cualquier otra, pero que, además, y esto es lo que la hace distinta del resto de las empresas que no son familiares, tiene otros problemas típicos o propios que, en principio, la hacen acreedora de un tratamiento diferente. (Sanchez-Crespo Antonio, 2005). En general las pequeñas empresas familiares presentan problemas de acceso a fuentes de financiamiento, que pueden deberse a diferentes aspectos relacionados con la organización, funcionamiento, relaciones familiares, etc. La disyuntiva que se le presenta en las empresas familiares es adecuarse a las nuevas circunstancias dado que la historia de ellas no ha sido favorable principalmente por la fuerte competencia con empresas trasnacionales y también por la descapitalización y la poca profesionalización de los elementos que la conforman, estos serian los principales factores que inciden en la problemática que enfrenta la empresa familiar a nivel nacional. En Tabasco, la problemática se mantiene vigente debido a que nuestro estado no se ha caracterizado por ser una región donde la economía de transformación se haya desarrollado profundamente, sus problemas están más ligados o relacionados a la poca tecnología desarrollada, a dificultades con el financiamiento, los costos del mismo y consecuentemente, capital humano capacitado; también se observa que las empresas están ligadas al sector comercio, siendo estas las más preponderantes. Se pretende conocer verazmente las empresas familiares dedicadas a la elaboración de pan asentadas en la ciudad de Villahermosa, sus principales problemas relacionados con la administración, funcionamiento, organización y estructura, que no le permiten desarrollarse o mantenerse en niveles de supervivencia para, finalmente proponer una serie de sugerencias que permitan coadyuvar al desarrollo de sus elementos que la integran, pero sobre todo al desarrollo regional.

Las Micro y Pequeñas Empresas en Tabasco representa más del 98% de las unidades económicas registradas por el INEGI en el Censo Económico de 2009 y

ocupan más del 64% de la población ocupada. Una gran mayoría de las empresas familiares se encuentran dentro de estas MIPYMES, las cuales presentan problemas para su crecimiento en todos los sentidos, principalmente en los aspectos de desarrollo de conocimientos y capacitación del capital humano, profesionalización de los cuadros tanto de dirigente como de los operativos y la descapitalización de las mismas, por tanto es necesario conocer de forma particular la situación que prevalece en estas organizaciones, ofreciéndole a final de cuentas una serie de alternativas que le permitan un crecimiento sostenido.

### **Objetivo general**

Establecer los factores relevantes que inciden en la administración, funcionamiento, organización y desarrollo de las empresas familiares del sector industrial dedicadas a la elaboración de pan de manera tradicional en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, que nos permitan sugerir algunas alternativas para su desarrollo y crecimiento.

### **Objetivos particulares**

Conocer los antecedentes de las empresas familiares dedicadas a la elaboración de pan ubicadas en la ciudad de Villahermosa.

Conocer la estructura organizacional.

Conocer el nivel educativo de los miembros de las empresas familiares.

Conocer los niveles de capacitación que tienen los trabajadores, tanto directivos como operativos.

Conocer el grado de desarrollo de la tecnología utilizada.

### **Metodología**

Esta investigación se lleva a cabo mediante una metodología cuantitativa de tipo no experimental (de campo), porque se obtienen datos directamente de la realidad objeto de estudio, sin manipular deliberadamente ninguna variable, lo que se hace es observar el fenómeno tal y como se da en su contexto natural para después analizarlo, el estudio es transeccional descriptivo pues describe las variables, analiza y evalúa su incidencia e interpretación en un período de tiempo determinado (Hernández, Fernández, Baptista, 2010, p162). Sin embargo, en algunos aspectos habrá investigación cualitativa, ello nos permitirá conocer los problemas que les aquejan, se está realizando en etapas: en la primera etapa se llevó a cabo un trabajo de campo, contando con las visitas a las diferentes asociaciones, cámara de comercio y toda aquella agrupación que nos proporcione información de las empresas que nos permitió conocer el número de las mismas registradas en la ciudad de Villahermosa y clasificarlas de acuerdo al giro comercial y número de empleados en micro, pequeña, mediana y grande empresa, en la segunda etapa se realizó una visita a esas empresas para conocer si se encuentran dentro de la clasificación de empresa familiar, su organización, su estructura de capital, sus mecanismos de financiamiento y su costo de capital correspondiente, por lo que se efectuó el trabajo de la siguiente manera:

- 1) Obtener información relacionada con las actividades de las empresas familiares panaderas, mediante entrevistas, aplicación de cuestionarios y observación directa.
- 2) Entrevistas y aplicación de cuestionario a los integrantes de la familia que trabajan en la empresa.
- 3) Organización de la información
- 4) Análisis de la información (cualitativa y cuantitativa)
- 5) Presentación de resultados

En la última etapa, se organizaran y presentaran los resultados finales derivados de la investigación, con la finalidad de proponer o sugerir alternativas para incentivar el crecimiento y desarrollo de este tipo de empresas familiares. Tomando como referencia el censo económico de INEGI 2009, en donde encontramos 46 empresas panaderas en la ciudad de Villahermosa, Tabasco y debido a que no se tiene un registro de empresas familiares en el estado, se realizó un muestreo no probabilístico a juicio de 11 empresas (panaderías) que cumplen con las características de empresas familiares.

## **Resultados**

Los datos obtenidos con la aplicación de encuestas a 11 panaderías, nos permiten mostrar los resultados que aquí se presentan y que son producto de un proyecto de investigación que está en proceso, que tiene como fecha de terminación hasta diciembre de 2011; por lo tanto se derivan algunas conclusiones que provienen del mismo. Caracterización de las empresas. De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta, las industrias panaderas de Villahermosa se caracterizan por fabricar una gran variedad de productos alimenticios, predominando la elaboración de diversos tipos de panes, como: pan salado, pan de dulce, además de una gran variedad de panes con nombres propios de esta región como por ejemplo “la trenza”, “el cizote” “el riñón”, “el bolillo”. En lo referente a la antigüedad, se observa que en promedio las empresas tienen 26 años y que van desde 8 hasta 90 años de estar funcionando. En lo que respecta al tipo de propiedad, el 64% tienen el régimen de persona física y el 36% se encuentra bajo el régimen de sociedad mercantil. En lo referente al nivel de estudios de los propietarios, el 46% sólo tiene educación básica (primaria y secundaria), el 36% tiene estudios de bachillerato y únicamente el 18% tiene estudios de educación superior. De acuerdo con los resultados obtenidos, el nivel de estudios de los propietarios o gerentes en relación con la antigüedad de las empresas se observa que los industriales panaderos dirigen sus empresas basados en enfoques y reglas empíricas, dado que la mayoría tiene estudios básicos y medio superior, esta situación los ha llevado a mantenerse en un régimen de persona física y muy pocos se encuentran en una sociedad mercantil lo cual les permitiría tener un mayor acceso a ciertos financiamientos. Con lo que respecta al número de empleados, el 64% se considera micro empresa y el otro 36% es pequeña empresa.

Micro (hasta 10 empleados).

Pequeña (de 11 a 50 empleados).

**Promedio de empleos fijos ocupados**

2008	2009	2010
11 Empleados	11 Empleados	12 Empleados

Ventas:

**Volumen promedio de ventas netas**

2008	2009	2010
\$ 1,354,832	\$ 1,432,024	\$ 1,502,770

En lo que respecta al destino de las ventas, el 99% destina sus ventas únicamente al mercado local (la ciudad de Villahermosa) y el 1% destina sus ventas al mercado nacional.

**Planeación y Desarrollo:**

En lo referente a la planeación estratégica, sólo el 46% la realiza y el 54% restante no realiza planeación estratégica. Del 46% que realiza planeación estratégica de sus actividades, el 36% realiza planes a menos de un año y solamente un 10% realiza una planeación por un año. La mayoría de las empresas encuestadas, realiza la planificación de la actividad productiva sobre la marcha, es decir en función de la temporada y de la demanda diaria de los productos. Los factores principales para el desarrollo de este tipo de empresas en los dos últimos años han sido: Desarrollo de nuevos productos y servicios en un 45% lo considera poco importante, el 27% lo considera importante y al 28% restante les resulta indiferente este factor para su desarrollo. Calidad del producto o servicio, el 55% lo considera totalmente importante, el 18% lo considera importante y el 27% restante le es indiferente. Atención y servicio al cliente, el 55% lo considera totalmente importante, el 27% lo considera importante y el 18% restante le resulta indiferente. Reputación y posicionamiento de la imagen de la empresa: el 73% lo considera importante, el 18% poco importante y el otro 9% lo considera indiferente. Capacitación del personal en un 55% lo considera poco importante y el restante 45% si lo considera importante.

**Organización:**

En lo referente a la forma de organización de estas empresas, el 82% de las mismas no cuentan con una estructura organizacional plasmada en un documento ni tienen una misión y visión por escrito. Sólo el 18% de ellas cuenta con manuales de organización, de operación y producción por escrito con su respectiva misión y visión. En lo que respecta a la utilización de técnicas económico financieras en las empresas, el 54% indicó un nivel bajo en la implantación de un sistema de contabilidad de costos y el 46% manifestó un nivel alto del sistema de contabilidad.

Los industriales panaderos en la ciudad de Villahermosa no planifican ni implementan estrategias gerenciales en función de alcanzar los objetivos que se desean en un período determinado, dado que no utilizan la presupuestación, ni el

modelo costo-volumen-utilidad como herramienta de planificación. El 37% manifestó un nivel alto en el establecimiento de un presupuesto de ingresos y gastos anuales, el 27% manifestó un nivel medio en el establecimiento de dicho presupuesto y el otro 36% un nivel bajo en establecer el presupuesto. El 46% casi siempre realiza un análisis de la situación económico financiera del entorno, 9% a veces lo realiza y el 45% nunca analiza la situación financiera de su entorno.

Utilidad:

Utilidad neta sobre las ventas en los dos últimos años

2009 – 2010	
9%	Pérdidas
18%	0 - 5% utilidad
64%	6 - 15% utilidad
9%	Más del 15% utilidad

En lo que respecta a la utilidad promedio sobre ventas en los dos últimos años, los datos son los siguientes: El 64% indicó que se han mantenido estables, 18% han sido crecientes y el otro 18% manifestó que han decrecido parcialmente debido al desempleo que existe.

### Financiamiento:

Por lo que se refiere al financiamiento de sus activos fijos (maquinaria y equipo, etc.), la frecuencia con la que utilizan las fuentes de financiamiento es la siguiente: El 46% nunca utiliza aportaciones de los socios (dueños), el 27% a veces utiliza las aportaciones y el 27% restante siempre utiliza las aportaciones para financiarse. El 18% de los empresarios nunca utiliza la reinversión de utilidades, el 18% a veces utiliza la reinversión y el 64% restante siempre utiliza la reinversión de sus utilidades. Con referencia al financiamiento de sus activos circulantes (crédito a clientes, inventarios, etc.), la frecuencia con la que utilizan las fuentes de financiamiento es la siguiente: El 37% de los empresarios utiliza siempre el financiamiento de sus proveedores, el 36% lo utiliza a veces y el 27% restante nunca lo utiliza. El 55% de los empresarios utiliza siempre los recursos propios para financiar sus activos circulantes, el 27% a veces utiliza los recursos propios y el restante 18% nunca utiliza recursos propios. Por lo que respecta a la pregunta específica del financiamiento a través de préstamos bancarios, el 91% de ellos indicaron que no han utilizado créditos y sólo el 9% ha utilizado crédito bancario a plazo superior a un año. Estos resultados nos llevan a inferir que los microempresarios tienen una gestión financiera derivada de enfoques y creencias, de normas y reglas tradicionales, lo que les ha impedido valorar la importancia de la información que se deriva como por ejemplo: el análisis de los estados financieros, para la toma de decisión adecuada y la contabilidad se toma como un requisito para fines tributarios y legales.

Familiares en la empresa: Por lo que se refiere al porcentaje del negocio que le pertenece al administrador general, al 64% de ellos le pertenece el 100% del negocio y el 36% de ellos lo tienen dividido entre los otros miembros de la familia.

En lo referente a los familiares que integran la empresa como dueños, los datos son los siguientes: El 64% de ellos es un solo propietario, el otro 36% está integrada por los demás miembros de la familia (hermanos, esposa e hijos).

### **Conclusiones**

Las derivaciones que se pueden resaltar de acuerdo a la información obtenida hasta ahora, se presentan a continuación: Un mayor porcentaje (55%) de las empresas tienen una antigüedad inferior a los 20 años y el 64% tiene un régimen de propiedad de persona física, el 46% de los propietarios ó administradores sólo tienen educación básica (primaria y secundaria), asimismo, para el año 2010 el 73% son micro empresas y el resto son pequeñas. Los industriales panaderos de la ciudad de Villahermosa carecen de una formación empresarial, la cual les impide tener una concepción integral de las funciones administrativas que garantizan el funcionamiento eficiente de la empresa y tome en cuenta la importancia de una estructura organizativa. El microempresario prácticamente realiza las actividades por imitación, desconociendo cuáles son sus debilidades y sus fortalezas que le permitan encauzar su unidad de producción en forma más coherente. Para Likert R. la administración nunca es igual en todas las organizaciones y puede asumir características diferentes, dependiendo de las condiciones internas y externas existentes. En este sentido y de acuerdo a la clasificación de sistema de administración de Likert los empresarios panaderos de Villahermosa practican una administración autocrática y fuerte, coercitiva y arbitraria. Sólo el 46% de ellas realizan alguna planeación de sus actividades y el resto de ellas únicamente programan sus operaciones de acuerdo a la demanda y a la experiencia que tienen en el manejo del negocio. Consideran como factores importantes para el desarrollo y éxito de su empresa el desarrollo de nuevos productos, la calidad del producto y la atención y servicio al cliente; sólo el 18% cuentan con una estructura organizacional y manuales de organización que la sustenten, estos elementos puede suponerse que están relacionados con el nivel bajo de escolaridad que tienen los propietarios. También utilizan medianamente un sistema de contabilidad y un presupuesto de ingresos y egresos, el 64% de las empresas tiene una utilidad sobre las ventas en los últimos dos años que oscila entre el 6% y 15% y sólo el 9% de las empresas tiene una utilidad superior al 15% anual. La mayoría de los industriales panaderos de la ciudad de Villahermosa prefieren utilizar la reinversión de utilidades y el crédito de sus proveedores como fuente principal de financiamiento en lugar de créditos bancarios u otras formas de financiamiento y esto puede deberse a que tienen cierto temor de endeudarse y por otro lado mantienen a sus empresas con finanzas sanas. En lo que se refiere a la propiedad de la empresa, el 64% de ellas es de un solo propietario (aunque también trabajan los hijos) y el restante 36% de ellas es propiedad compartida con los demás miembros de la familia. Existen posibilidades de crecimiento para este tipo de empresas, pero deben de renovarse en el uso de tecnología actualizada, realizar una buena planeación de sus actividades y aprovechar oportunidades de obtener financiamiento con tasas de interés y plazos accesibles y acordes con su capacidad de pago. La mayoría de los industriales panaderos de la ciudad de Villahermosa están afiliados a la CANACINTRA, esta asociación generalmente

atiende a todos aquellos que realizan alguna actividad industrial, los industriales panaderos se afilian solo por cumplir el requisito del gobierno y no por convicción, esta situación sería distinto si se agruparan en una Asociación de Panaderos que se podrían reunir con la finalidad crear mayores oportunidades de ser más competitivos, logrando de esta forma el desarrollo de la industria panadera local y estatal.

### **Referencias bibliográficas**

- Belausteguigoitia, I. (2004). Empresas Familiares. Su dinamica, equilibrio y consolidación. México: Mc Graw Hill.
- Besley, S. y. (2002). Fundamentos de Administración Financiera. México: Mc Graw Hill.
- Chable Juan, A. A. (2009). Analisis estrategico para el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa del estado de Tabasco. Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Chable Sanguedo, J. J. (2008). La gestión financiera y contable de las MIPYMES del Estado de Tabasco. Hitos de Ciencias Económico Administrativas , 7 - 16.
- Hernández R., Fernández C., Baptista P. (2010). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Gitman L. J. (2007). Principios de Administración Financiera. México: Pearson.
- Sanchez-Crespo Antonio, B. A. (2005). La empresa familiar: manual para empresarios. Barcelona: DEUSTO.
- Echavarría, A., Morales, J.R., Varela, L. Alternativas de Financiamiento para las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) Mexicanas. Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), México
- Secretaría de Desarrollo Económico de Tabasco. (2009). Catálogo de trámites empresariales en el estado de Tabasco.

### **Páginas de Internet.**

- Malfavón P. Aspectos Positivos y Negativos, que Engloban a una Empresa Familiar. [www.esmas.com](http://www.esmas.com) 18/01/2008

## **ANÁLISIS DE 4 FACTORES DE LA RESISTENCIA AL CAMBIO TECNOLÓGICO EN LAS MIPYMES**

Herrera S. B, Dr.<sup>1</sup>, Santiago P. J. del C., Dr.<sup>1</sup>, Barrera C. R. A., Dr.<sup>1</sup>, Réding DJG., Dr<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Dependencia Académica Ciencias de la Información, Universidad Autónoma del Carmen.  
bherrera@pampano.unacar.mx

### **Resumen**

Análisis de una pequeña muestra de microempresas y su comportamiento con la barrera la resistencia al cambio tecnológico de acuerdo a cuatro factores influyentes, donde el porcentaje se ve alto al considerar dejar de hacer las actividades como de costumbre y hacerlas con apoyo de la tecnología. La resistencia al cambio tecnológico afecta a las microempresas, dado que no pueden ser competitivas y mantenerse en el mercado por más de dos años.

**Palabras clave:** MIPYMES, TIC, CIL

### **Introducción**

Todas las empresas sean micro, pequeñas y medianas empresas se encuentran en constante cambio. Muchas desafían el riesgo de la innovación simultánea. La resistencia al cambio es natural. Existen diversos obstáculos que impiden el desarrollo de las MIPYMES en relación con la tecnología, entre los que destacan la resistencia al cambio tecnológico, es necesario conocer cuales son los factores que están influyendo en la resistencia al cambio tecnológico en las MIPYMES. Las MIPYMES necesitan incorporar tecnología a sus estrategias de negocio para poder ser más productivas, aumentar su grado de eficiencia y así llevar a cabo una gran contribución para que la economía de México. Esa contribución a la economía del país es de suma importancia. Se considera que más del 99% de los negocios mexicanos son micro, pequeños y medianos, concentran cerca del 50% de los ingresos del país. Ante esta información nos podemos dar cuenta de la importancia que tienen las MIPYMES a nivel economía. Para beneficiar al Consejo Coordinador de Ciudad de Carmen Campeche, Proporcionando datos estadísticos que le permitan generar estrategias y programas de apoyo a las MIPYMES. Se está desarrollando el proyecto “Análisis de los factores que influyen a la resistencia al cambio Tecnológico en las MIPYMES de ciudad del Carmen, Campeche”, con el objetivo determinar cuáles son los factores que influyen en la resistencia al cambio tecnológico en las MIPYMES. Existen barreras que a lo largo de los años han impedido que las MIPYMES logren su propio cambio, innovación y modernización, siendo una de ellas la resistencia al cambio tecnológico. En éste artículo se plasma el comportamiento de una muestra de 20 microempresas con respecto al uso de la tecnología y hacia el cambio tecnológico.

## Materiales y Método

Esta investigación es un proceso formal y sistemático, coordina el método científico, de análisis y generalización con las fases deductivas, se apoya dentro de un contexto teórico, emplea cuidadosamente el procedimiento de muestra. Esta investigación es descriptiva, comprende la descripción, registro, análisis e interpretación, de cómo un grupo se conduce o funciona en el presente, trabaja con realidades y características fundamentales, es presentar una interpretación correcta. Se va a utilizar la Metodología Cuantitativa, Rodríguez (2005), misma que permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la estadística. Usa la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, estableciendo patrones de comportamiento y probar teorías. Se utilizará el método deductivo que consiste en obtener conclusiones y determina los hechos más importantes del fenómeno a analizar. En una primera etapa y en pláticas con algunos empresarios que se encuentran inscritos en el CIL (Centro de Innovación y Liderazgo) de la Universidad Autónoma del Carmen. En Ciudad del Carmen, Campeche. Los empresarios:

1. Plantean que desconocen la tecnología, pero que estarían dispuestos a entrar al cambio tecnológico en beneficio de su propia Microempresa.
2. Requieren de la Tecnología, pero no cuentan con el recurso económico para llevar a cabo el cambio tecnológico.
3. Cuentan, al menos con un equipo de Cómputo, pero no saben utilizarlo, requieren de capacitación.
4. Tienen un equipo y un software comercial, que les genera gastos económicos cada vez que requieren de mantenimiento preventivo, correctivo y actualización del Software.
5. Conocen poco y solo utilizan el Office para ciertas tareas.
6. Requieren de sistemas de información que les permita desarrollar procesos en poco tiempo.
7. Requieren de Tecnología para la promoción de sus servicios.
8. No necesitan una tecnología tan avanzada, que están trabajando bien.
9. Que no tienen habilidad para explotar al ciento por ciento la tecnología con la que cuentan actualmente.

Se logró observar que algunas microempresas están incorporando nuevas tecnologías y formas de trabajo, otras requieren de la tecnología pero no cuentan con el recurso, también se identificó la falta de capacitación en el área, hacer un cambio de inmediato puede generar gastos significativos para la microempresa. Es importante conocer la opinión del trabajador con respecto al cambio tecnológico, para ello entramos en una segunda etapa en la que actualmente nos encontramos y para ello se diseñaron cuestionarios que permiten obtener información cuantitativa de la muestra. Los cuestionarios que se diseñaron permiten conocer a la empresa, el uso de la tecnología dentro de la empresa y la opinión del trabajador con respecto al cambio tecnológico. El cuestionario constituye una forma concreta de la técnica de observación, logrando que el investigador fije su atención en ciertos aspectos y se sujeten a determinadas

condiciones, además permite aislar ciertos problemas que nos interesan; reduce la realidad a ciertos números de datos esenciales y precisa el objeto de estudio. Se tomó una pequeña muestra de 20 microempresas de Ciudad del Carmen Campeche. Para poder identificar cómo se comportan estos factores, el objetivo es aplicar a una muestra del 80% de las MIPYMES afiliadas al CIL. Los cuestionarios se aplicaron de dos formas de manera física directamente con la persona, en la siguiente figura se muestra un ejemplo del cuestionario sección empleados.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL CARMEN**  
Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de Información

Cuestionario para trabajadores, contesta con toda sinceridad ya que esta información será útil para la investigación y los resultados en beneficio para las micro, pequeñas y medianas empresas de la localidad.

**EMPLEADOS**

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Has utilizado algún equipo de cómputo?  
A) Si B) No

2. ¿Sientes temor al utilizar algún equipo de cómputo?  
A) Si B) No

3. Piensas que vas a cometer errores si haces uso de la tecnología?  
A) Si B) No

4. Te cuesta trabajo dejar de hacer tus actividades como de costumbre para cambiarlas por actividades en donde hagas uso de la tecnología.  
A) Si B) No

5. Te gustaría participar como usuario final en el levantamiento de los requerimientos para el desarrollo de sistemas que apoyen a las actividades que desempeñas.  
A) Si B) No

**Fig. 1.** Cuestionario sección empleados

Y la otra forma fue electrónicamente, el cual se encuentran en google docs y los resultados se almacenan en una hoja de cálculo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL CARMEN  
Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de Información

Cuestionario para trabajadores, contesta con toda sinceridad ya que esta información será útil para la investigación y los resultados en beneficio para las micro, pequeñas y medianas empresas de la localidad.

**EMPLEADOS**

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Has utilizado algún equipo de cómputo?  
A) Si B) No

2. ¿Sientes temor al utilizar algún equipo de cómputo?  
A) Si B) No

3. Piensas que vas a cometer errores si haces uso de la tecnología?  
A) Si B) No

4. Te cuesta trabajo dejar de hacer tus actividades como de costumbre para cambiarlas por actividades en donde hagas uso de la tecnología.  
A) Si B) No

5. Te gustaría participar como usuario final en el levantamiento de los requerimientos para el desarrollo de sistemas que apoyen a las actividades que desempeñas.  
A) Si B) No

**Fig. 2** Cuestionario Electrónico

## Resultados

La resistencia al cambio es la barrera más influyente y la causante de que muchas pequeñas y medianas empresas estén rezagadas en lo referente a tecnología. Esta resistencia al cambio puede ser por diferentes factores como:

1. El temor al uso de alguna tecnología
2. Los errores en el uso de la nueva tecnología
3. El cambio de cultura y comportamiento (dejar viejas prácticas para incorporar nuevas).
4. La escasa participación de los usuarios finales en el levantamiento de los requerimientos, diseño y desarrollo de las aplicaciones.

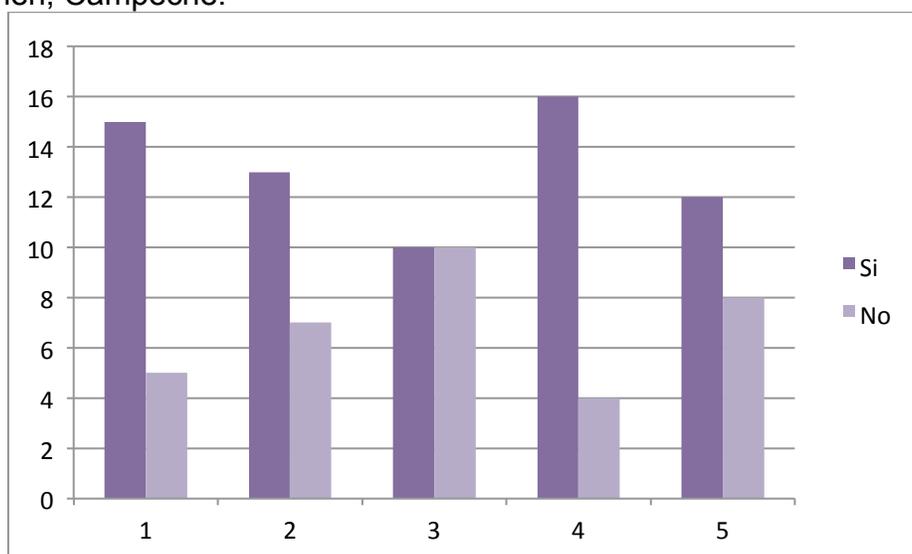
Tomando en cuenta estas 4 características dentro del cuestionario, para conocer cuál de ellas influye en el cambio tecnológico. A continuación se muestra las preguntas utilizadas en el cuestionario en la sección de empleados.

*Factores que influyen en la resistencia al cambio*

- 1 ¿Has utilizado algún equipo de cómputo?
- 2 ¿Sientes temor al utilizar algún equipo de cómputo
- 3 Piensas que vas a cometer errores si haces uso de la tecnología
- 4 Te cuesta trabajo dejar de hacer tus actividades como de costumbre para cambiarlas por actividades en donde hagas uso de la tecnología.
- 5 Te gustaría participar como usuario final en el levantamiento de los requerimientos para el desarrollo de sistemas que apoyen a las actividades que desempeñas.

**Fig. 3** Datos de Cuestionario sección empleados

En la siguiente grafica se presentan los resultados en porcentajes, obtenidos de los cuestionarios aplicados a 20 empleados de distintas microempresas de ciudad del Carmen, Campeche.



**Grafica 1.** Comportamiento de factores

La grafica muestra que el 65% siente temor al uso de la tecnología, mientras que un 50% opina que puede cometer errores al usar la tecnología, otro 80% le cuesta trabajo el cambio y un 60% le gustaría participar en el levantamiento de los requerimientos para el desarrollo de sistemas.

### **Discusión**

Es necesario aplicar a una muestra grande para ver el comportamiento de estos factores, dado que en esta muestra pequeña podemos ver que es alto en la grafica de porcentajes en el aspecto de aceptar un cambio, o sea dejar de hacer las actividades como siempre y cambiar a nuevas actividades que pueden ser mejor, más rápido y lograr mayor productividad. En este proceso de cambio es inevitable cometer errores, pero con el buen uso de la tecnología, se puede lograr llevando una administración y cultura empresarial correcta. La necesidad de implementar uno mismo los cambios, dada las circunstancias del entorno que también va cambiando día a día, necesitamos desarrollar la mentalidad que permita perderle miedo al cambio. Cultivar cuestionamientos como ¿qué puedo cambiar para mejorar mi país, mi empresa y mi vida? Hay que innovar, crecer, expandir y hacer el cambio, de esta forma seremos más eficientes, productivos y motivados para lograr la competitividad.

### **Conclusiones**

Es sin duda que hay que iniciar con el cambio tecnológico en las MIPYMES, se puede ir avanzando poco a poco y buscando alternativas de solución que permitan generar ventajas competitivas para las microempresas. La disponibilidad de tiempo ha sido un obstáculo para poder tener una muestra grande, pero se puede lograr. Se tiene contemplado una tercera etapa, una vez que se cuente con los datos requeridos para una muestra mayor se va a utilizar la herramienta de análisis estadístico SPSS para procesar los datos y obtener resultados de manera eficaz. Presentar los resultados en foros con docentes de la UNACAR, el CIL y las MIPYMES. Elaboración de reporte de los resultados. Mostrar resultados para (CCE, CIL, Universidad, Investigadores y Alumnos).

### **Literatura citada**

- Herrera SB, Santiago PJC, Réding DJG, (2011), Cambio Tecnológico en el Centro de Innovación y Liderazgo: Caso MIPYME'S, CONACI 2011. ISBN 9786077826156
- Rodríguez MEA, (2005) Metodología de la Investigación. ISBN 968-5748667
- Ávila BHL, (2006) Introducción a la Metodología de la Investigación, ISBN 8469019996
- Kiyosaki RT, Lechter S, (2009) La Escuela de Negocios. ISBN 6071101603
- Casas R, Luna M. (1997), Comp. Gobierno, academia y empresas en México: Hacia una nueva configuración de relaciones. Plaza Valdez S.A. de C. V. – UNAM, México.
- Mulas DPP, (1995) Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México. Academia de la Investigación Científica, Academia Nacional de Ingeniería, Fondo de Cultura Económica, México.
- Musalem LO, (1989) Comp. Innovación tecnológica y parques científicos Ensayos sobre ciencia y tecnología. Nacional Financiera S.N.C. México.

Pedroza FR. (1997) La educación superior y su vinculación con el desarrollo tecnológico, tópicos y orientaciones. UAEM, México.

Ramírez FJ. (1997,1998) Empresa valor-conocimiento. Revista Gestión y estrategia, No. 11-12 Número doble, Enero-Diciembre, UAM –Azcapotzalco. Ryszard RL. Desarrollo regional e innovación tecnológica: Región metropolitana de Toluca como polo de innovación. UAEM, México.

Strebel, P. (1996) Oficina Eficiente. # 73. ¿Por qué los empleados se resisten al cambio? Harvard Business Review.

Secretaría de Economía,  
[http://www.economia.gob.mx/swb/es/economia/p\\_Boletines](http://www.economia.gob.mx/swb/es/economia/p_Boletines)

INEGI <http://www.inegi.org.mx/>

<http://pymeselfinanciero.blogspot.com/2009/09/por-que-fracasan-las-pymes.html>

<http://ticdeuam.wikispaces.com/file/view/Importancia+de+las+TIC.pdf>

<http://sistemasdeinformaciongrupoe.blogspot.com/2007/02/la-resistencia-al-cambio-principal.html>

<http://pymeselfinanciero.blogspot.com/2009/09/por-que-fracasan-las-pymes.html>

[http://www.wikilearning.com/monografia/las\\_tics\\_en\\_las\\_pymes/14117-3](http://www.wikilearning.com/monografia/las_tics_en_las_pymes/14117-3)

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2006/pmsagf.htm>

## ANÁLISIS DE LA CULTURA INFORMÁTICA EN LAS PyMES DE VILLAHERMOSA, TABASCO

Ramos M. Eric, Pérez A. Candelaria, Acosta de la C. José Trinidad  
División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### Resumen

Las Tecnologías de la Información (TI) son herramienta básicas para el desarrollo y competitividad de las empresas; dentro de estas tecnologías, las computadoras representan el motor que impulsa a la sociedad actual. Las pequeñas y medianas empresas (PyMES) constituyen el núcleo principal en la economía del país y generan más empleos que las grandes empresas a nivel nacional. Por ello la necesidad que en ellas se intensifique el uso de las TI y en especial de las computadoras para la realización de sus actividades. El objetivo de este trabajo es determinar, mediante un análisis, la situación actual de la cultura informática en las PyMES de la ciudad de Villahermosa, Tabasco; considerando que la cultura informática es la habilidad que poseen los miembros de una organización, para desarrollarse en un medio que funciona basado en la información y entorno a las computadoras. El enfoque de la investigación es mixto y de tipo descriptiva, el tamaño de la muestra es de 120 PyMES. Los resultados reflejan que en el 48% de las empresas se tiene un departamento de informática y su función principal es dar soporte técnico a las otras áreas de la empresa, además el 27% ofrece cursos de capacitación a sus empleados para que realicen mejor su trabajo, lo que refleja la necesidad de una mayor cultura informática, porque aunque la mayoría de los pequeños y medianos empresarios reconocen que les puede traer muchos beneficios, no se diseñan e implementan acciones encaminadas a su fortalecimiento.

**Palabras clave:** cultura informática, PyMES, tecnologías de información

### Introducción

La globalización, la apertura económica y la competitividad son fenómenos nuevos a los que se tienen que enfrentar las organizaciones. Los gerentes o líderes deberán realizar más esfuerzos para alcanzar altos niveles de productividad y eficiencia. En México, según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) para el 2009 las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MPyMES) representaban el 99.8% de las empresas; generaban el 52% del PIB y 72% del empleo en el país; por esta razón, es vital su permanencia. La cantidad de información manejada en las PyMES es tan grande que se necesitan herramientas que ayuden a recibirla, tratarla y almacenarla. Para que las PyMES obtengan una ventaja competitiva se puede recurrir a la cultura organizacional que es uno de los pilares fundamentales de las organizaciones. Gibson (2000) explica que la cultura organizacional es una percepción de lo que existe en la organización y no en el individuo. Robbins (2005) por su parte señala que la cultura organizacional se refiere a un sistema de significados compartidos

entre sus miembros, y que distingue a una organización de las otras. Esto es que el ser humano es el elemento indispensable para que se dé la cultura organizacional. La empresa es un lugar en que se debe innovar y generar nuevas ideas, buscar nuevos horizontes, cambiar, crecer, hacer cosas nuevas, ofrecer nuevos productos y adoptar nuevos procesos de fabricación. Las PyMES tienen muchas carencias, entre las que se encuentra la falta de visión estratégica. Los problemas que por año han tenido las empresas son prácticamente los mismos, que finalmente las llevan a la pérdida de competitividad; sin embargo se pueden hacer mejoras importantes en las empresas, aprovechando principalmente los recursos disponibles o que están al alcance de cualquier negocio; en este caso explotando adecuadamente el gran potencial de las TI. Por lo anterior, es importante un cambio en la cultura organizacional. El empresario debe de realizar un buen análisis antes de adquirir las TI, pero además debe de realizar los cambios en la infraestructura y principalmente trabajar en la aceptación de ellas por parte de los miembros de la organización, ya que es fundamental que las empresas adquieran cultura informática. La problemática presentada en las PyMES de Villahermosa, Tabasco es que en muchos casos disponen de los recursos tecnológicos, sin embargo estos no son aprovechados adecuadamente, lo cual en parte se debe a la poca cultura informática que hay en ellas. La cultura informática según afirma González (2006), "se refiere a la red de significados sobre las funciones y valores que socialmente se han asignado los recursos y materiales de la información, es decir, el conjunto de significados que lleva asociada la tecnología de la información". Por otra parte, de acuerdo con Álvarez (2005), la cultura informática es "la capacidad del individuo de comprender el avance tecnológico y el impacto social, económico y psicológico que las tecnologías de información han causado en su sociedad, de manera que sus propios valores humanos le impulsen a cubrir sus objetivos personales, académicos y profesionales a través del uso y apropiación de las tecnologías de información".

En este sentido Sánchez (1995), considera que la cultura informática incluye conocimientos y destrezas básicas que debe poseer todo ciudadano para desempeñarse en una sociedad informatizada, fuertemente dominada por los computadores, y la define como "tratar de entender qué son los computadores, qué hacen, que son capaces de hacer y sus implicaciones y aplicaciones en el mundo que los rodea". Para ello se requiere desarrollar destrezas necesarias para comunicarse con los computadores y reconocer las capacidades y limitaciones de ellos. Lo anterior refleja que para que en una empresa haya cultura informática es necesario iniciar con el individuo (trabajador); se requiere capacitarlo y prepararlo para que posea las destrezas, conocimientos y actitudes necesarias para utilizar los recursos informáticos, entre ellos la computadora en su desempeño laboral.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis de la situación actual de la cultura informática en las PyMES de Villahermosa, Tabasco para contar con información que permita a los pequeños y medianos empresarios considerar sus recursos informáticos como parte de su estrategia empresarial. Conforme van avanzando los años, la tecnología ha ido desarrollando nuevas técnicas relacionadas con los sistemas de información, los cuales son manejados por empresas que se encuentran en el auge de la competitividad entre las correspondientes a su sector

económico. Por ello, surge la necesidad de realizar un trabajo de investigación, con el cual se tengan fundamentos para poder determinar el rango de empresas que tienen o no cultura informática. Lo que permitirá diseñar estrategias para fortalecer la cultura informática y aprovechar el potencial de los recursos tecnológicos.

### **Materiales y métodos**

Esta investigación se insertó en un enfoque de investigación mixto, ya que se analizaron variables tanto cuantitativas como cualitativas. Hernández, Fernández y Baptista (2010) describen el enfoque mixto como “la integración entre los enfoques cualitativos y cuantitativo, donde ambos se combinan durante todo el proceso de investigación”. El tipo de investigación realizada fue considerada exploratoria y descriptiva. Según Selltiz (2008) el estudio de tipo exploratorio tiene como objetivo la “formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis”. Pero que a su vez tienen otras funciones como la de “aumentar la familiaridad del investigador con el fenómeno que va a investigar, aclarar conceptos y establecer preferencias para posteriores investigaciones”. Los estudios descriptivos acuden a técnicas específicas en la recopilación de información, como la observación, las entrevistas y los cuestionarios. También pueden utilizarse informes y documentos elaborados por otros investigadores; la mayoría de las veces se utiliza el muestreo para la recopilación de la información, y la información obtenida es sometida a un proceso de codificación, tabulación y análisis estadístico. En esta investigación, para la recopilación de la información se utilizaron como fuentes primarias: los cuestionarios, la entrevista estructurada y la observación, ya que permitieron tener un contacto directo con los pequeños y medianos empresarios de la ciudad de Villahermosa, Tabasco. El cuestionario se dividió en dos secciones: funciones del área de informática y capacitación del personal del área de informática, dirigido a los gerentes generales de las empresas. Considerando que son dos aspectos muy importantes para que en una empresa se inicie la cultura informática.

**Sección A: Estructura y funciones del área de informática.** El principal objetivo de esta sección es conocer la cantidad de empresas que tienen un departamento de informática dentro de la misma, el número de personas que laboran en dicho departamento y grados académicos; de igual forma las diversas funciones que realizan y conocer si éste cumple con los resultados esperados.

**Sección B: Capacitación del personal del área de informática.** El principal objetivo de esta sección es conocer si existen o se desarrollan programas de capacitación para los trabajadores del departamento de informática en las PyMES, la frecuencia en que son impartidos y por quienes. Además de identificar si se realiza un diagnóstico de las necesidades de capacitación y como se considera mejorar el área.

El universo de estudio de la presente investigación estuvo conformado por 479 empresas, de las cuales 400 son pequeñas y 79 medianas de Villahermosa, Tabasco. La base para determinar el universo de estudio, fueron las instituciones que cuentan con la información acerca de las PyMES, dentro de las que se

encuentran: la Cámara Nacional de Comercio (CANACO), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM). Considerando como pequeñas y medianas empresas los criterios de estratificación publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2009).

Posteriormente se realizó el cálculo de la muestra. Dado que se conoce el universo se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{N\epsilon + Z^2 pq}$$

Nivel de confianza de (Z)= 95%

Tamaño de la población (N)= 479

Probabilidad de éxito (p)= 50%

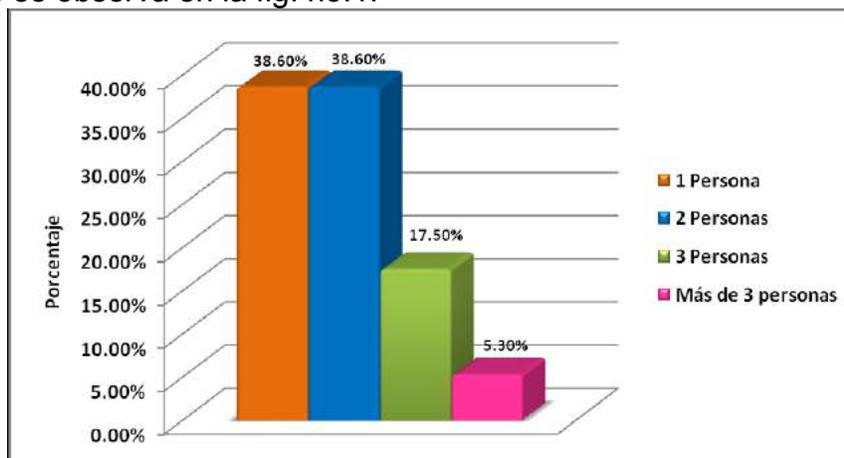
Probabilidad de fracaso (q)= 50%

Margen de error (E)= 5%

Al realizar el cálculo correspondiente se obtiene una muestra de 213 empresas.

## Resultados y discusiones

El 47% de las empresas cuentan con un área de informática y de estas el 94.70% disponen de 1 a 3 personas, tan sólo el 5.30% tienen más de 3 personas en esta área, como se observa en la fig. no.1.



**Fig. no.1** Personal ocupado en el área de informática.

En el 43.86% de las empresas que tienen dentro de la empresa ésta área, se le da el nombre de informática o de sistemas, en el resto son parte de lo que llaman las empresas área administrativa, o incluso le llaman mantenimiento. El nombre de mantenimiento es porque en un 78% las actividades a las que se dedican es soporte técnico y únicamente en el 31% de ellas se desarrollan sistemas de información para facilitar el manejo de los procesos administrativos. De acuerdo a opinión expresa de los gerentes generales, en el 87% de los casos están satisfechos con los servicios que brinda el departamento de informática o también llamada mantenimiento en muchas de las empresas; principalmente porque cuando surge un problema con el equipo de cómputo, le dan una solución rápida

al problema. Por el contrario, las empresas en las que no se está satisfecha, es porque el personal del área de informática no es capaz de resolver los problemas y se ven en la necesidad de contratar personal externo para la solución de los mismos. Tan solo el 27% de las empresas desarrollan algún programa de capacitación para las áreas de informática, aunque estas van principalmente dirigidas a los encargados del área de informática. De las empresas que desarrollan programas de capacitación, tan solo el 7% ofrece cursos trimestralmente. La mayoría lo ofrecen anualmente o cuando se contrata personal. Lo que hace ver que realmente se carece de un verdadero programa de capacitación y que está se da cuando la empresa considera que tiene un problema en particular que tiene que resolver.

En un 34% de las empresas los trabajadores expresaron tener algunos conocimientos sobre el manejo de las computadoras, sin embargo no se les da la oportunidad o no se tiene el número de computadoras suficientes para realizar sus actividades diarias.

Los resultados reflejan la carencia de una cultura informática. Primero existe una gran confusión por parte de los empresarios sobre la necesidad de crear en la empresa un área de informática y sobre las funciones que se deben realizar en ella. En segundo lugar no hay un proceso de sensibilización hacia las demás áreas de la empresa, pensando que el uso de un equipo de cómputo es una actividad exclusiva del personal que ocupa un puesto directivo o del personal de informática. Por lo anterior, existe un área de oportunidad para que se la vinculación de la Universidad con las empresas.

### **Referencias bibliográficas**

- Álvarez, M. (2005). Cultura en las organizaciones. 1ra. ed. Editorial Gedisa. España.
- Diario Oficial de de la Federación. 30 de junio de 2009. Estratificación de las empresas en México. <http://dof.vlex.com.mx/source/dof-1735/issue/2009>
- Gibson, J. (2000). Las organizaciones. 10a ed. Editorial Mc-Graw-Hill. Colombia.
- González, T. (2006). Cultura informática. Extraída el 18 de mayo de 2011: [www.monografias.com/trabajos40/cultura-informatica/cultura-informatica.shtml](http://www.monografias.com/trabajos40/cultura-informatica/cultura-informatica.shtml).
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. 5ª ed. McGraw-Hill. Editorial Interamericana. México.
- INEGI (2009). Censo económico. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol>
- Robbins, S. (2005). Comportamiento Organizacional: conceptos, controversias y aplicaciones. 5ª ed. Prentice-Hall. México.
- Sánchez, J. (1995). Cultura Informática. Extraída el 18 de mayo de 2011: [http://mipagina.cantv.net/gersonberrios/MME/li\\_cultura\\_inf.htm](http://mipagina.cantv.net/gersonberrios/MME/li_cultura_inf.htm)
- Selltiz, C. (2008). Metodología de la investigación. 4a ed. Editorial Trillas. México.

## **CLIMA ORGANIZACIONAL EN LA DIVISIÓN ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA DE LOS RÍOS DE TENOSIQUE, TABASCO**

Nahuath-Mosqueda, N<sup>1</sup>, Flores-Pérez, A.<sup>1</sup> y Bustos-Pérez C A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
nahuathmn@hotmail.com



## Resumen

El presente trabajo de investigación está enfocado al análisis del Clima Organizacional en la DAMR, con la finalidad de conocer la percepción que los profesores, administrativos y personal de apoyo tienen de la Institución a la que pertenecen, debido a que esto incide directamente en el desempeño de la División Académica. Los datos obtenidos permitirán diseñar estrategias de motivación, comunicación y liderazgo que coadyuven a mejorar el ambiente laboral. El estudio corresponde a un estudio no experimental transeccional descriptivo realizado bajo un enfoque cuantitativo. La población objeto de estudio estuvo integrada por 57 profesores investigadores y 19 auxiliares administrativos, activos durante el periodo escolar febrero - agosto de 2011. Por lo que se realizó un censo empleando un cuestionario de 60 preguntas clasificadas en 8 indicadores

**Palabras clave:** clima organizacional, medición del clima laboral, motivación, liderazgo

**Introducción** El éxito de una organización depende del nivel de compromiso de sus integrantes con los objetivos de la misma y para que esto ocurra es indispensable tomar en cuenta el ambiente en el cual se desarrollan todas las relaciones, así como los patrones de comportamiento que forman la cultura de esa organización, pues de estas relaciones dependerá que sea productiva y eficiente o improductiva e ineficiente.



El Clima Organizacional se refiere al ambiente humano en el que se desarrollan las actividades de los trabajadores de una organización. De esta manera, se habla de un buen clima en una organización cuando el personal trabaja en un entorno de trabajo favorable, donde puede aportar sus conocimientos y habilidades. El término Clima Organizacional comenzó a despertar el interés de los estudiosos a finales de la década de 1960, y desde entonces ha sido sinónimo de atmósfera, ambiente o clima laboral, por mencionar algunos. Wather (1993, citado por Acosta, 2010) define el Clima Laboral como “percepciones que el individuo tiene de la organización para la cual trabaja y la opinión que se haya formado de ella en términos de autonomía, estructura, recompensas y apertura” (p. 3).

En la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos (DAMR) se percibe cierto grado de indiferencia hacia la misión, visión, objetivos y metas de la Institución, así como resistencia al trabajo de equipo, por lo que es imperativo analizar el Clima Organizacional para detectar cuáles de sus factores o componentes que resultan afectados, así como las causas y los niveles de afectación.

## **Materiales y Métodos**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, ubicada en la ciudad de Tenosique, Tabasco, México. Durante el periodo escolar Febrero – Agosto 2011. El estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo, empleándose la recolección y el análisis de datos para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas y probar la hipótesis establecida previamente. Asimismo, mediante el uso de la estadística básica se establecieron patrones de comportamiento de la población analizada, lo cual permitió realizar recomendaciones acordes a los resultados obtenidos para cada indicador. Corresponde a un estudio descriptivo, a través del cual se realizó una recolección de datos que permitió medir las dimensiones del Clima Organizacional en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Es no experimental, debido a que la población fue analizada en su contexto natural sin alterar de manera intencionada la variable o alguno de sus indicadores. Asimismo, es transeccional descriptivo, en virtud que se recolectaron datos en sólo momento con el propósito de describir la percepción que los empleados tienen de su ambiente de trabajo y de la unidad académica en general (Hernández, Fernández y Baptista, 2007).

La población objeto de estudio estuvo integrada por 57 profesores investigadores y 19 auxiliares administrativos, de ambos turnos, activos durante el periodo escolar febrero - agosto de 2011. En virtud del tamaño de la población se optó por realizar un censo. Sin embargo, como señala Hernández (2007) por diversas razones, nunca es posible abarcar toda la población, entre ellas el tiempo disponible para el estudio, así como las variadas actividades de los empleados, por lo que sólo se logró recuperar 65 de las 76 encuestas; mismas que son las que se analizan es el presente trabajo. No obstante se considera una muestra bastante significativa de la población. Se aplicó un cuestionario dirigido a docentes y personal administrativo. Dicho instrumento consta de 60 preguntas. Las seis primeras corresponden a datos generales del encuestado, tales como sexo, antigüedad, edad, categoría, tipo de contratación y estado civil.

Las 54 preguntas restantes se organizaron en función de ocho dimensiones del Clima Organizacional: Motivación, Liderazgo, Identificación con la empresa (identidad universitaria), Relaciones interpersonales, Condiciones de trabajo, Satisfacción en el trabajo, Autonomía (toma de decisiones), Comunicación.

Cada ítem contó con cinco opciones de respuestas de acuerdo a la escala de Likert, a las que se les denominó: 1) Totalmente de acuerdo, 2) De acuerdo, 3) Indiferente, 4) En desacuerdo y 5) Totalmente en desacuerdo. A menor puntuación, mayor es la percepción de cada indicador; sin embargo, algunos reactivos se expresaron en forma inversa, por lo que para su análisis se tuvo que invertir la puntuación. Para calcular la confiabilidad del instrumento empleado se aplicó una prueba piloto a una muestra de 15 personas, incluyendo a profesores con diferentes perfiles profesionales, así como personal administrativo y auxiliares de servicio; posteriormente se validó el cuestionario mediante el coeficiente de Alfa de Cronbach dando como resultado: 0.817. Los resultados de las encuestas realizadas han sido sometidos a un análisis descriptivo de los datos con el programa SPSS en su versión 17, en el que se han obtenido las frecuencias, media, moda y desviación estándar.

## Resultados

De la población encuestada el 65% son hombres y el 35% mujeres. La DAMR cuenta con una plantilla laboral joven, ya que el 76% son menores de 40 años de edad. El 69% de la población encuestada son profesores investigadores y el 31% auxiliares administrativos y de intendencia, tanto sindicalizados y como de confianza; de los cuales, el 66% son casados y 34% solteros. En relación al tiempo que llevan laborando para la institución educativa, los datos reflejan que el 39% tiene menos de 5 años de antigüedad, el 43% tiene entre 5 y 10 años y tan sólo el 18% lleva más de 10 años al servicio de la DAMR.

Para conocer el grado de motivación del personal que labora en la División Académica se incluyeron nueve preguntas en el cuestionario aplicado, los resultados reflejan que el 82% de los encuestados manifiestan elevados niveles de motivación, sobre todo cuando se les cuestiona a cerca de su satisfacción por su trayectoria institucional, así como el cumplimiento de sus expectativas, además manifiestan hacer aportaciones para mejorar su trabajo; sin embargo, el 7% se mostró indiferente en estos aspectos y 11% externó no estar motivado.

El liderazgo es otro aspecto que incide directamente en la percepción del Clima Organizacional, en este sentido se observa que el 60% de los encuestados se han manifestado satisfechos con el estilo de su líder. No obstante, el 20% se mostró en contra del desarrollo de estas prácticas en la DAMR y el 20% prefirió no emitir calificación positiva o negativa, marcando de esta forma la opción de indiferente.

En el indicador de identificación con la institución, los resultados fueron muy favorables. El 96% de los encuestados tienen arraigados los principios de identidad universitaria; tan sólo el 1% se manifestó indiferente y el 3% externó estar en desacuerdo con los cuestionamientos realizados. En relación al indicador relaciones interpersonales se incluyeron ítems enfocados a verificar cómo se desarrolla la relación institución empleado, así como entre los grupos de trabajo. Por lo que los resultados reflejan que el 75% de los encuestados se sienten satisfechos con las relaciones de trabajo que se observa en la DAMR, sin embargo, el 15% se mostró indiferente en este indicador, mientras que el 10% externó su insatisfacción en este aspecto. De los ocho indicadores analizados mediante en el presente estudio, el que mostró resultados con tendencia a lo negativo es el de condiciones de trabajo; donde el 53% se manifestó a favor de las condiciones de trabajo en la unidad académica, mientras que el 30% se mostró en contra y un 17% indiferente.

Con respecto a la satisfacción en el trabajo se observa que el 78% de los encuestados manifestó una actitud positiva, mientras que el 14% se mostró indiferente a estos aspectos, es decir, no emitieron una calificación positiva o negativa, y el 8% reveló no estar satisfecho con su trabajo.

Por otra parte, el 63% manifestó cierto grado de autonomía en el desarrollo de sus actividades de trabajo, el 12% se mostró indiferente y el 25% externó ser dependiente en el desarrollo de sus actividades. La comunicación interna es otro elemento indispensable para el buen funcionamiento de toda organización, en este rubro, los resultados son dignos de consideración por las autoridades administrativas, debido a que el 66% de la población encuestada se manifestó a favor de los canales de comunicación vigentes en la unidad académica, sin embargo el 34% restante no lo percibe de esa manera. Por lo que se considera

prioritario analizar los mecanismos de comunicación empleados y emprender acciones pertinentes para su mejora.

### **Discusión**

En las últimas décadas se han realizado diversos estudios del Clima Organizacional, tanto en el sector público como privado. Recientemente las instituciones educativas han centrado la atención en este tema, realizando diferentes tipos de estudios, que sirven de fundamento para el presente trabajo de investigación y de los cuales se citan a Rivera (2000), Caligiore y Díaz (2003), Edel, García y Casiano (2007), Nuñez y Chiang (2007), entre otros.

El análisis de los trabajos mencionados, ha dejado de manifiesto que toda organización tiene un ambiente propio que la distingue de las demás, incluso de las del mismo sector; este ambiente influye en las actitudes y conductas de sus miembros, por lo que es primordial que los líderes se esfuercen para crear un Clima Organizacional ideal en el que tanto la organización como los empleados alcancen sus objetivos. Las percepciones sobre esta variable son consideradas un determinante crítico del comportamiento de los individuos en las organizaciones, ya que refleja la forma en que están hechas las cosas en un entorno de trabajo determinado.

Los resultados del presente estudio revelan un Clima Organizacional aceptable en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Sin embargo, es importante considerar y analizar durante la aplicación de las encuestas, la División Académica vivió el cambio en la Administración. Además, este nuevo equipo administrativo tiene una particularidad, se ha puesto de manifiesto la equidad de género; ya que por primera vez en la historia de la unidad académica, la Dirección es ocupada por una mujer, además la responsabilidad de otros cuatro puestos administrativos recae en mujeres.

Por otra parte, en la DAMR se desarrollaron otros procesos muy esperados por los profesores investigadores, que determinan una mejora en la situación laboral del personal y que a nivel institucional son denominados de basificación y recategorización, mismos que se dieron recientemente. Cabe pensar que debido a que el 80% de los profesores recibieron algún tipo de beneficio: incremento de categoría, nuevas plazas de Tiempo Completo o estabilidad laboral dada por medio de la basificación, esto pudo generar un cambio de actitud, que se vio reflejada en el estudio.

### **Literatura citada**

- Chiang, M; Salazar, M y Núñez, A. (2007). Clima y satisfacción laboral en Instituciones Públicas: adaptación y ampliación de un instrumento. Dialnet, Conocimiento, innovación y emprendedores, camino al futuro. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2234840>
- Edel, R. y García, A. (2007). Clima y compromiso organizacional, <riqueza, la de producción práctico>. Edición electrónica gratuita. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2007c/340/](http://www.eumed.net/libros/2007c/340/)

- Espinosa, M. y Morris, P. (2002). Calidad de Vida en el Trabajo: percepciones de los trabajadores. Chile: Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo.
- Hernández, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2007). Metodología de la Investigación. México: Ed. Mc Graw Hill.
- Núñez, A. y Chiang, M. Relación entre Clima Organizacional y Satisfacción Laboral. Recuperado en [http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risi/pdfs/P959284.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risi/pdfs/P959284.pdf)

## CONOCIMIENTO DE LOS ALUMNOS DE LA DAMRÍOS SOBRE LOS SISTEMAS OPERATIVOS LIBRES Y COMERCIALES.

García Alamilla G. R., Silvano Hernández N. del C., Sántiz de la Cruz M. A.  
División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### Resumen

Se evalúa a un grupo de alumnos para saber el conocimiento sobre los sistemas operativos libres y comerciales más usados, como son: MS Windows y Linux. Y analizar si los alumnos de la DAMRíos utilizan sistema operativo ilegal u original, donde la mayor parte de los alumnos utilizan sistema operativo Original debido a que proviene al adquirir una computadora. Ninguno de los alumnos encuestados tiene instalado alguna distribución de Linux debido a que no saben utilizarlo, sin embargo si les gustaría aprender a usarlo y un porcentaje de la población encuestada está dispuesta a instalarlo en su computadora.

**Palabra clave.** Software libre, software comercial, GNU/Linux

### Introducción

La piratería de software es un término coloquialmente utilizado para describir la reproducción, distribución, comercialización y el uso de software de cualquier forma no autorizada, lo cual está prohibido en México por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA). (BSA, 2011). Actualmente las personas creen que no asumen riesgos importantes al adquirir, descargar, reproducir, instalar o utilizar software sin licencia, revelando que existe una pobre apreciación sobre las contingencias técnicas, financieras y fiscales a las que están expuestas por el uso ilícito de estos productos. (BSA, 2011). Por lo cual se realiza el siguiente estudio en alumnos de la DAMRíos para saber cuál es el conocimiento que tienen del software libre y comercial, original e ilegal. El software libre puede definirse como todo software que brinda la libertad a los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el programa; de modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del software:

1. La libertad de usar el programa, con cualquier propósito.
2. La libertad de estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a las necesidades.
3. La libertad de distribuir copias, con lo que puede ayudar a otros.
4. La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie. (J. A., E. E., 2008).

El objetivo de esta investigación es saber cuál es el nivel de conocimiento de los alumnos de la DAMRíos acerca de los sistemas operativos comerciales y libres, originales e ilegales y sus consecuencias.

En México el uso del software libre ha venido aumentando paulatinamente, las empresas han adoptado este tipo de herramientas tecnológicas a fin de contrarrestar el uso de software pirata; tomando en consideración que en 2007 el 67% de las empresas en México tenía software pirata, y teniendo en cuenta que

los empresarios buscan el disminuir los costos que el software representa pero sin caer en la ilegalidad que el uso de software pirata conlleva, en los próximos años podríamos estar hablando de un porcentaje elevado de empresas que utilizan software libre.(J.A., E.E., 2008)

## MATERIALES Y METODOS

### Método para recolección de datos

Para obtener la información se realizó la siguiente encuesta:

---

- Eres:                      **Hombre ( )**                      **Mujer ( )**
- Carrera: \_\_\_\_\_
- 1.- ¿Tienes computadora portátil o de escritorio?  
a) **Si**                      b) **No**
- 2.- ¿Qué sistema operativo tienes?  
a) **Windows 7**                      b) **Windows XP**                      c) **Windows Vista**                      d) **Linux**
- 3.- ¿Tu sistema operativo tiene licencia original o es pirata?  
a) **Original**                      b) **Pirata**
- 4.- ¿Cómo adquiriste el original?  
a) **Comprándolo**                      b) **Venia instalado cuando compre la computadora**  
c) **otra causa. Especifica** \_\_\_\_\_
- 5.- ¿Cómo conseguiste el sistema operativo pirata?  
a) **Descargándolo de internet** b) **me lo paso un amigo**                      c) **Comprado pirata**
- 6.- ¿Sabes cuales son las consecuencias de usar software pirata?  
a) **Si**                      b) **No**
- 7.- ¿Cuál es el motivo por el cual usas software pirata?  
a) **El original es muy costoso**  
b) **Fácil de adquirir**  
c) **No sabía que existía software libre**  
d) **No se usar software libre**  
e) **Porque todos lo usan**
- 8.- ¿Por qué usas sistema operativo Linux?  
R: \_\_\_\_\_
- 9.- ¿Conoces la existencia de los software libre?  
a) **Si**                      b) **No**
- 10.- Menciona el software libre que conoces
- 11.- ¿Sabes usar software libre?  
a) **Si**                      b) **No**
- 12.- ¿Te gustaría instalar un sistema operativo libre en tu computadora?  
a) **Si**                      b) **No**
- 13.- ¿Te gustaría aprender a usar sistema operativo libre?  
a) **Si**                      b) **No**
- 

Con la aplicación del cuestionario se pretende:

1. Conformar una herramienta precisa que distorsione mínimamente las respuestas de los encuestados.
  2. Poner en ejecución el proceso de investigación
  3. Propiciar calidad en la información obtenida.
  4. poner en práctica los conocimientos adquiridos en nuestra carrera
- Para este estudio se determinó realizar el trabajo de campo en la comunidad estudiantil de la DAMRíos, UJAT, como una muestra representativa de las

escuelas de educación superior y de la población joven que hace un uso mayor de este tipo de software.

### Selección de población

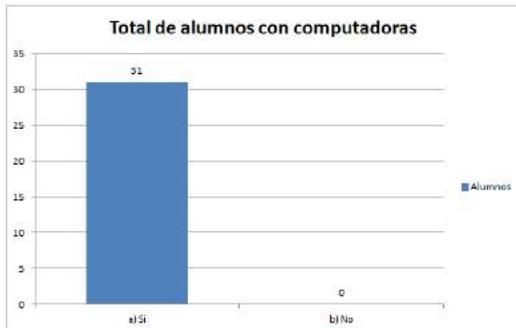
Para llevar a cabo la investigación se selecciono a un grupo del cuarto ciclo de la carrera en Informática Administrativa de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos UJAT, con un total de 31 alumnos del cual 16 son Hombres y 15 Mujeres.

Los temas relacionados con los sistemas operativos a encuestar fueron los siguientes:

- 1) que sistema operativo usan más los estudiantes
- 2) usan sistema operativo original o pirata
- 3) como obtuvieron el original o el pirata
- 4) conocen software libre
- 5) saben usar software libre
- 6) les gustaría aprender a usar software libre
- 7) les gustaría instalar software libre en sus computadoras.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

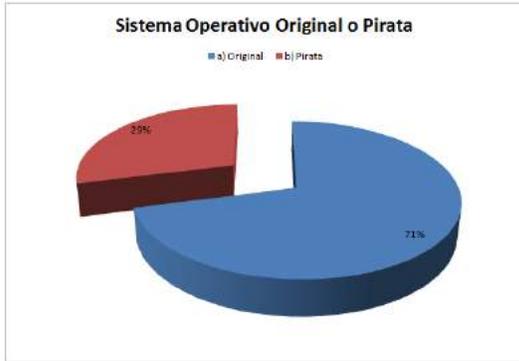
Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes graficas:



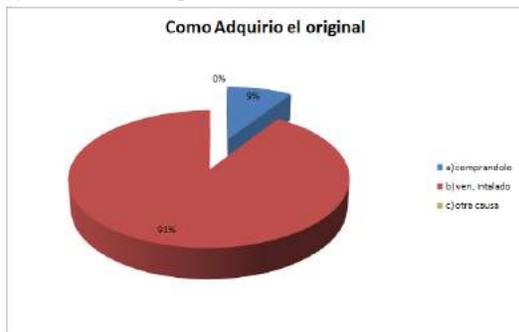
En esta grafica podemos observar que el 100% de los alumnos tienen computadora por lo cual no tuvimos ningún problema en la aplicación de la encuesta.



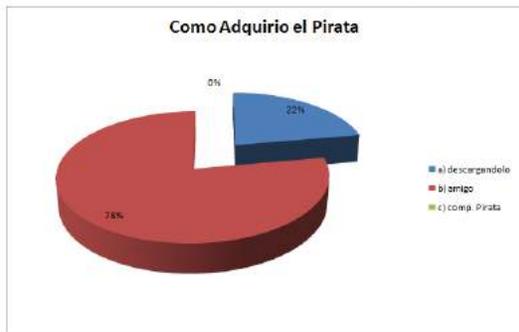
Obsérvese muy claramente que el sistema operativo más usado por los estudiantes de la DAMR es un sistema comercial mientras que el sistema operativo libre no es muy usado.



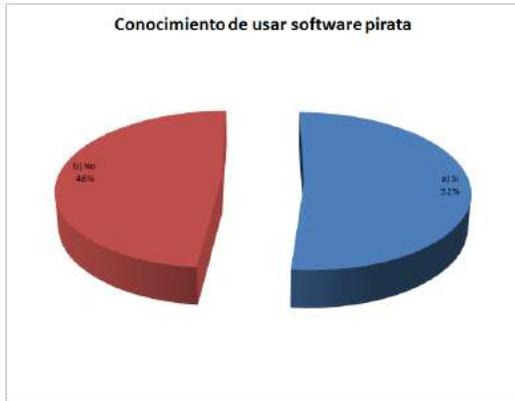
Esta grafica nos muestra que la mayor parte de los estudiantes tiene un sistema operativo original, mientras un 29% utiliza un sistema operativo pirata



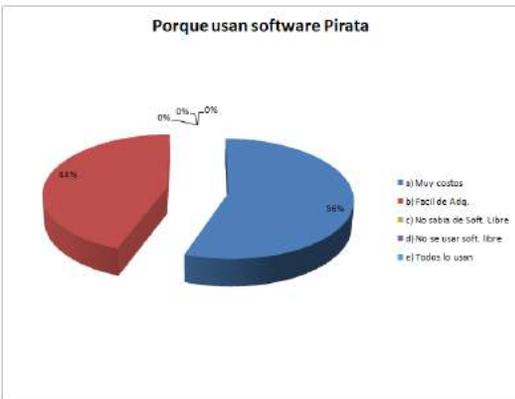
Esta grafica nos muestra claramente que el porcentaje de compra del sistema operativo es muy bajo en los alumnos que tienen software original, ya que los alumnos al comprar una computadora adquieren la licencia de Windows original.



Mientras en la grafica anterior adquieren la licencia al comprar la computadora, esta grafica nos muestra que los alumnos adquieren un software pirata a través de intercambios con amigos, compañeros o conocidos, mientras los que descargan el software de Internet son solo el 22% de los alumnos que usan software pirata.

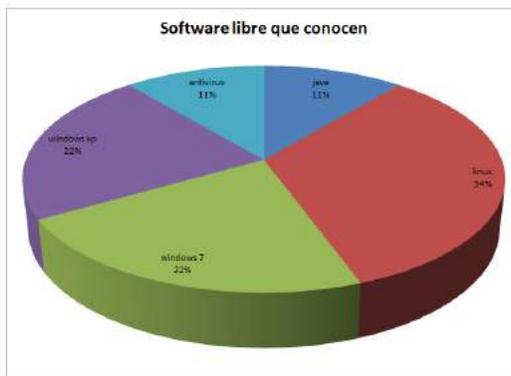
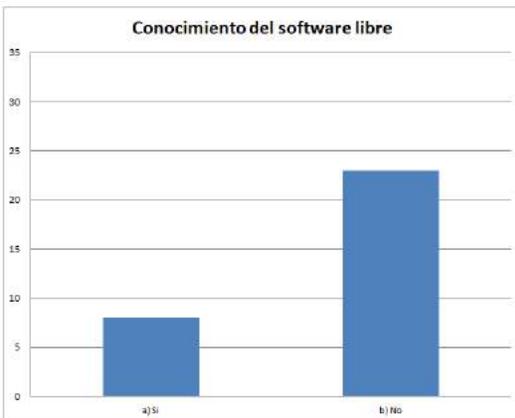


Mientras alumnos usan software, pirata tienen el conocimiento de que es un delito usarlo sin embargo lo usan, mientras un notable 48% no tiene los conocimientos de las consecuencias de usar software pirata.



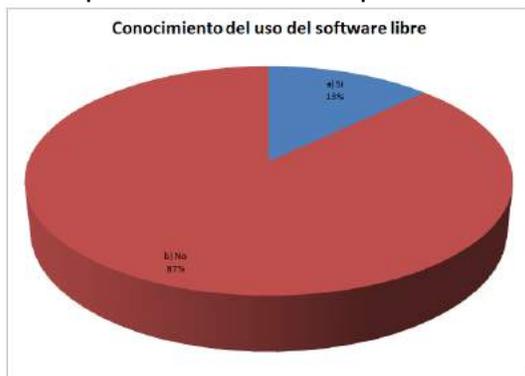
En esta grafica podemos visualizar que el uso del software pirata es debido a dos causas primero que el software original es costoso, y segundo que el software pirata es fácil de adquirirlo ya que como vimos en unas graficas anteriores lo adquieren intercambiando o prestando el CD de instalación.

La pregunta número ocho no fue contestada por ninguna persona ya que ningún alumno encuestado utiliza Linux.



En la primera grafica nos muestra que 23 alumnos contestaron que no sabían de la existencia del software libre, mientras 8 alumnos si lo conocían. Sin embargo en la segunda grafica de los 8 alumnos el 34% de ellos acertó diciendo que conocen

Linux como software libre, mientras el otro 66% está confundido o tiene un concepto diferente de lo que es un software libre.



Estas tres últimas graficas nos muestran que la mayoría de los alumnos de la DAMR no tienen conocimiento del uso o manejo del software libre sin embargo un 94% de la población encuestada le gustaría aprender a usar el software libre y el 58% le gustaría tener instalado el software en su computadora.

## CONCLUSION

Después de analizar la información obtenida en el muestreo realizado se pudo concluir que la utilización de sistemas operativos entre la comunidad estudiantil de la DAMR no tiene un alto porcentaje de uso de software pirata; sin embargo es cierto que no usan un sistema operativo libre como lo es Linux pero los alumnos están muy interesados en aprender todo lo posible acerca de los software libres y las consecuencias que conlleva el uso de software pirata. De forma general se puede decir, que el software libre es una herramienta que ha logrado posicionarse en el mercado gracias a características que lo hacen más atractivo para los usuarios, la facilidad en su obtención aunada al costo menor que representa su uso, sin embargo los alumnos de nuestra división no tienen los conocimientos suficientes para poder usar o manejar software libre.

## REFERENCIAS

kruskaya Salazar estudiante de la universidad técnica particular de Loja, Ecuador, 2008.

Juan Antonio Añel Cabanelas, sistemas operativos libres, aetherlux@es.gnu.org, GNU España, GULO

Profesor José Rafael Rojas, Java es o no un software libre, Universidad centro occidental "Lisandro Allvarado"

José Alvarado Galván, Pablo Emilio Escamilla, Francisco Manuel Herrera Reyes, Christian Muñoz Sánchez, Gabriel Darío Vargas de Alba. Alumnos de la Maestría en Administración y miembros del Programa PIFI 2008. El Software Libre: Usos y tendencias entre los estudiantes de la UPIICSA

## EL SERVICIO SOPORTE EN LA OFERTA TURÍSTICA DE TABASCO DESDE LA PERSPECTIVA DEL CONSUMIDOR-TURISTA.

Guzmán-Sala,A., Castro-Mayo, A. y Ávila-López, C.

División Académica de Ciencias Económicas Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Email: andresguz18@hotmail.com

### **Resumen.**

Estudio sobre la percepción del turista hacia los subsectores hoteleros, restauranteros, y transporte turístico en el Estado de Tabasco, y que de acuerdo a Solima (2005) son el soporte (Supporting Consumer Experiences), de la oferta turística. Se aplicaron, 271 encuestas en base a la muestra poblacional obtenida en cada uno de los actores implicados en el servicio, con un nivel de confianza del 90%. Tres variables importantes fueron consideradas: producto, precio y promoción. En este estudio de corte cuantitativo, descriptivo, transversal, se utilizaron datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía, e Informática y de la Secretaría de Turismo. En el servicio, los tres sectores son percibidos como buenos, en donde los porcentajes más elevados cerca del 70% se observaron en habitaciones de hotel y restaurante. Los precios en los 3 sectores turísticos presentan una tendencia parecida, igualmente son considerados como bueno sobre todo en habitación de hotel con porcentaje arriba del 60%. Pero en las promociones a pesar de que los tres sectores se perciben bueno únicamente en restaurante se alcanza un porcentaje del 62%.

**Palabras claves:** Percepción, Producto turístico, Turismo en Tabasco, Consumidor Turístico.

### **Introducción**

No obstante que algunas destinaciones turísticas hayan sido privilegiadas por sus atracciones y localizaciones, la falta de un servicio soporte adecuado puede afectar la decisión del turista en su elección del lugar donde pasar sus vacaciones. Solima (2005), afirma que el turista puede hacer la diferencia entre las experiencias relacionadas a las atracciones turísticas (Peak Touristic Experiences) y aquellas que sirven de soporte a esas atracciones o atractivos turísticos, como las ramas restaurantera, hotelera y transporte turístico (supporting Consumer Experiences), dicho de otra manera las (actividades primarias) y las (actividades de soporte). Cada año a miles de turistas preparan sus vacaciones en función de la oferta turística disponible en cada destinación. En este sentido, la ausencia o escasa visita a un destino turístico, está estrechamente relacionada con la falta de productos que puedan satisfacer las expectativas de los consumidores del bien o servicio (Kotler, 2002).

El sector turístico de Tabasco y sus productos turísticos, no está exento de esta problemática, los turistas que llegan a Tabasco, casi siempre están de paso y esto puede ser debido a la falta de una oferta adecuada que atraiga y retenga al turista por más tiempo, ya que su estancia es muy corta, en promedio de 1.6 días para

los turistas nacionales y 1.4 días en los turistas internacionales (Guzmán-Sala, 2010). La preparación de la oferta turística requiere de enormes inversiones que el gobierno y los empresarios deben realizar asumiendo los riesgos y costos (Wandner & Van Erden, 1980 en Fong-Lin, 2003). Es necesario que los componentes de la oferta turística de Tabasco, tengan las características capaces de lograr que los turistas se sientan atraídos hacia la destinación. Entre estos componentes, los subsectores hoteleros, restauranteros, y transporte turístico (McIntosh R., Goeldner, C. & Ritchie J., 2001) juegan un rol determinante en la decisión de los turistas al momento de elegir un destino donde pasar sus vacaciones.

Este estudio tiene por objetivo, determinar cual es la percepción que se tiene del servicio soporte de la oferta turística del Estado de Tabasco, desde la perspectiva de los usuarios-turistas. Con la finalidad de determinar las tendencias percibidas por los turistas.

### **Materiales y Métodos.**

Estudio de corte cuantitativo, descriptivo, transversal con datos recopilados del Instituto Nacional de Estadística, Geografía, e Informática; y la Secretaría de Turismo (INEGI, 2010). Se determinó el tamaño de la población en estudio, en base del inventario de establecimientos que forman parte de los servicios soportes, y la frecuentación turística anual, para proceder al cálculo de la muestra con un nivel de confianza del 90%. La población se calculó tomando en consideración la frecuentación mensual promedio durante un periodo 3 meses en que se llevó el estudio obteniéndose una población de 248, 952 turistas. Así se aplicaron 271 encuestas a los turistas en los subsectores que son parte del servicio soporte (hotelero, restaurantero, y en el transporte turístico). Tres variables importantes se estudiaron: producto, precio, y promoción.

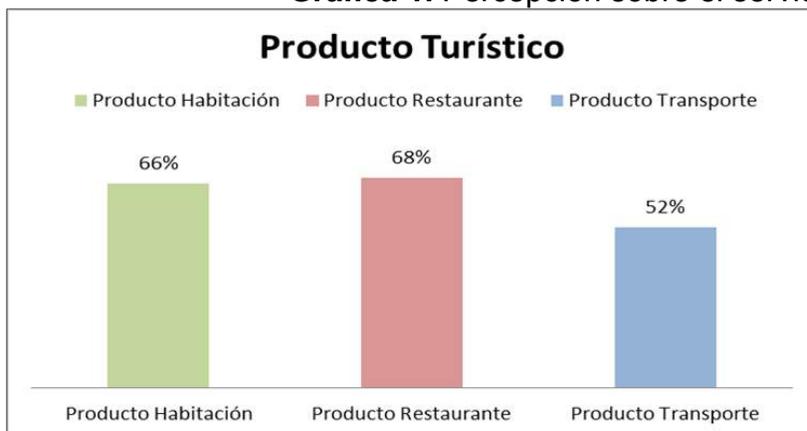
### **Resultados.**

Los servicios en los hoteles, restaurantes, y transporte turístico.

Los resultados del estudio muestran que los turistas en su mayoría consideran bueno el servicio brindado en: La habitación de hotel con 66%, además de un 16% que lo considera Excelente. Sin embargo un 15% lo percibe como Regular, 2% Malo y 1% Pésimo. En términos generales el servicio que se ofrece en los hoteles de Tabasco, según la percepción del turista es bueno ya que mas del 60% de los turistas entrevistados así lo consideran (Gráfica 1). En los restaurantes el servicio excelente con el 18%, y Bueno un 68%. Pero un grupo importante lo considera Regular 13%. Lo que significa que el servicio ofertado por parte de la industria restaurantera es Bueno, y cumple con las expectativas esperadas por el consumidor-turista. Y en el transporte, complemento para un adecuado servicio turístico, podemos observar que el turista considera que el servicio es Excelente en un 15%, Bueno en un 52%, Regular en un 27%, Malo 5%, lo que muestra que el transporte turístico brindado es Bueno, dado que la mayoría de los turistas así lo consideran además de un porcentaje interesante de turistas que afirmaron que el servicio de transporte es excelente. Los resultados sobre el servicio en los tres

sectores muestran que es percibido como bueno, en donde los porcentajes más elevados por arriba del 60% fueron encontrados como buenos en habitaciones de hotel y comida. Sin embargo, podemos notar una tendencia distinta en el transporte turístico que está debajo del 60%. En este subsector, no obstante que el porcentaje mayor se ubique en bueno, apenas alcanza el 50%, pero además un porcentaje importante 27% considera al transporte como regular.

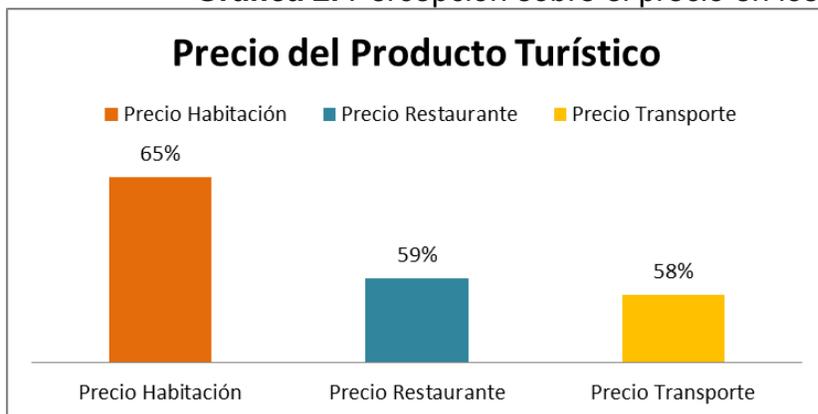
**Gráfica 1.** Percepción sobre el servicio.



**Fuente:** Elaboración propia. Tendencia porcentual del servicio percibido como bueno, en los subsectores: hotelero, restaurantero, y transporte.

### Los precios en los servicios soportes.

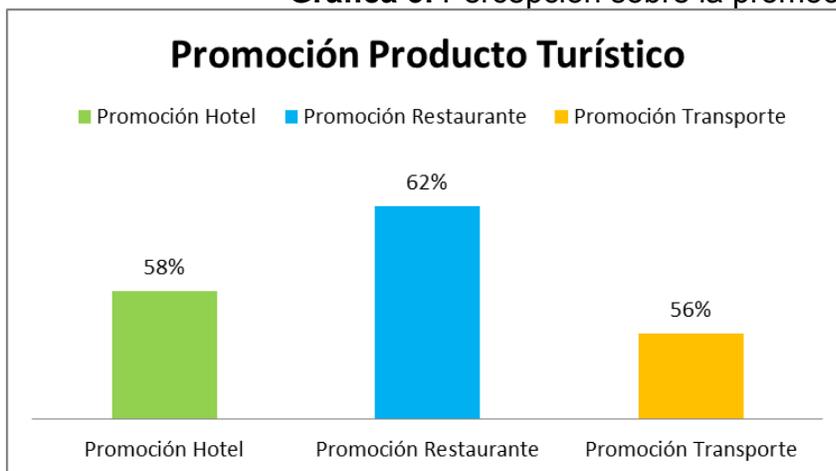
Por lo que respecta a los precios: en las habitaciones, los turistas consideran que el precio es Malo en 2%, Regular 20%, Bueno 65% y Excelente 12% como se puede observar los turistas consideran que el precio en las habitaciones de los Hoteles en el Estado es bueno. En la industria restaurantera, el precio percibido esta en el gusto de los consumidores-turistas de la siguiente manera: Malo en 2%, Regular 21%, Bueno 59% y Excelente 18%, lo cual quiere decir que los precios son interesantes en este subsector. Y en el transporte turístico que los precios son Malo al registrar 3%, Regular con 28%, Bueno 58% y Excelente con 11%. De acuerdo a estos porcentajes el precio es bueno en general y sobre todo si tomamos en consideración los resultados de un porcentaje interesante que afirman que el precio es excelente. Podemos concluir con los resultados de la investigación que los precios en los 3 sectores turísticos son igualmente percibidos como bueno, pero solo el servicio de habitación de hotel está por arriba del 60%. No obstante que el precio está en el gusto del consumidor turista más allá de especulaciones sobre precios elevados debido a la actividad petrolera, tanto restaurantes como transporte turístico obtienen un porcentaje por debajo del 60% (Gráfica 2).

**Grafica 2.** Percepción sobre el precio en los servicios soportes.

**Fuente:** Elaboración propia. Tendencia porcentual del precio percibido como bueno, en los subsectores: hotelero, restaurantero, y transporte.

### Las promociones en los hoteles, restaurantes y transporte.

En las promociones de los Hoteles, se obtuvieron los siguientes datos: Malo 4%, Regular 24%, Bueno 58%, Excelente 13%, esto indica que si se realizan promociones en los hoteles y que son buenas de acuerdo a las respuestas del consumidor turístico. En el caso de los restaurantes el resultado respecto a las promociones fue el siguiente: Pésimo 1%, Malo 1%, Regular 26%, Bueno 62%, Excelente en 10%. Y por ultimo pero no dejando de ser importante, el transporte turístico en promociones se observa en Pésimo con 1%, Malo 3%, Regular 33%, Bueno 56% y Excelente 7%. Podemos observar que en los tres sectores se mantiene como bueno en las promociones. Pero únicamente los restaurantes logran superar el 60%, mientras que los otros dos sectores están debajo del 60%. Esto indica la necesidad de un esfuerzo relativo por el uso de las promociones para capturar una mayor preferencia en el consumidor en los hoteles y transporte turístico.

**Grafica 3.** Percepción sobre la promoción.

**Fuente:** Elaboración propia. Tendencia porcentual de las actividades promocionales percibida como bueno, en los subsectores: hotelero, restaurantero, y transporte.

### **Discusión:**

La oferta turística es el elemento que dinamiza una destinación. Cada destinación por medio del intermediario de la organización que la administra debe poner al turista en el centro de sus decisiones (Duncan, 2002). En este sentido una adecuada preparación y desarrollo de la oferta turística (Caccomo & Solonandrasana, 2001) es crucial para cualquier destino turístico, y Tabasco como tal de considerar éstas acciones para efecto de atraer al turista doméstico pero principalmente al turista internacional cuyo índice de frecuentación es relativamente bajo en esta entidad (Guzmán-Sala, 2010). De acuerdo con McIntosh (2001), la oferta turística está compuesta de varios componentes en el que destacan los subsectores hoteleros, restaurantero, y transporte. En Tabasco, el servicio soporte está compuesto de aproximadamente 1000 establecimientos turísticos que operan en varias ramas de la actividad como restaurantes, hoteles y transporte turístico. Pero las interrogantes que debemos responder son ¿Cómo percibe estos tipos de servicios, el turista que llega a Tabasco? ¿Son realmente interesantes los precios y las promociones en el servicio soporte de Tabasco? De acuerdo con los resultados de la investigación, el producto turístico en los tres sectores es percibido como bueno, sobre todo en habitaciones de hotel y la comida en restaurantes. Sin embargo, en el transporte turístico se observa una tendencia distinta. Bien que el porcentaje mayor se ubique en bueno, apenas logra el 52%, pero además un porcentaje importante 27% considera al transporte como regular. Podemos deducir que aunque el turista considera bueno el transporte turístico, es posible que encontremos ciertas deficiencias que se necesiten mejorar, el transporte es un componente clave en el desarrollo de un destino turístico en donde el confort, rapidez, y seguridad, además del precio son aspectos a considerar al momento de estructurar la oferta turística (De la Torre, 2000).

Por otra parte, los precios son en cierta medida determinante en la decisión del turista para visitar una destinación, el turista generalmente elige la destinación menos costosa. A la luz de la investigación, podemos decir que los precios en los 3 sectores turísticos, estudiados en Tabasco, son bien percibidos. El precio está en el gusto del turista. Pero nos llama la atención el hecho de que en la habitación de hotel los porcentajes considerados como buenos superan el 60% mientras que en restaurante y transporte se observa una tendencia debajo del 60%. Este resultado es importante dado que existen especulaciones que el servicio de hotel es más caro en Tabasco que en otras entidades, dato que podremos profundizar abordando este mismo estudio en otras entidades. Y finalmente, las herramientas promocionales tienen por objetivo mantener la fidelidad del consumidor, atraer nuevos consumidores y/o dar a conocer un nuevo producto (Kotler, 2002). Los tres sectores mantienen la misma tendencia en lo que a promociones se refiere, considerados como bueno. Pero solo en restaurant se observa un porcentaje mayor al 60%. El uso de las promociones para capturar una mayor preferencia en el consumidor es necesario y los empresarios hoteleros y transporte turístico, deben de considerar realizar ciertas innovaciones al respecto.

## **Conclusión**

La oferta turística del Estado de Tabasco, en lo que concierne al servicio soporte, que está integrada por los establecimientos hoteleros, restauranteros y transporte turístico (Solima, 2005), es percibida por los turistas que lo frecuentan como buena. En efecto, los tres sectores son bien percibidos por el consumidor turístico en el servicio de habitación, precio y promoción. No obstante los prestadores de servicios deben estar conscientes que el consumidor turístico evoluciona día a día. Por lo tanto innovar es una acción obligatoria para poder competir en un mercado competitivo, en donde por la misma naturaleza del producto que presenta altos grados de complejidad se necesita tener bien estructurada la oferta (Caccomo & Solonandrasana, 2001) en las actividades primarias y en el servicio soporte. Las destinaciones podrán contar con una frecuentación elevada en la medida en que los actores del sistema turístico estén a la altura de las expectativas del turista nacional e internacional.

## **Referencias**

- Caccomo , J. L., & Solonandrasana, B. (2001). Innovations dans l'industrie touristique. París: Harmattan.
- De la Torre, F. (2000). Sistema de Transportación Turística. México: Trillas.
- Duncan, T. (2002). Using Advertising and Promotion to build brands. McGraw-Hill.
- Fong-Lin, C. (2003). Forecasting tourism demand: a cubic polynomial approach. *Tourism Management*, 209-218.
- Guzmán-Sala, A. (2010). Le Secteur Touristique du Tabasco au Mexique: Analyse Opérationnelle et Perspective en Termes d'Offre et Demande Touristiques. Sarrebruck, Alemania: Éditions Universitaires Européenes.
- INEGI. (2010). Anuario estadístico del estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco.
- Kotler, P. (2002). Dirección de Marketing Conceptos Esenciales. Pearson.
- McIntosh R., Goeldner, C. & Ritchie J. (2001). Turismo: Planeación, Administración y Perspectiva. México: Limusa Wiley.
- Solima, L. (2005). De la Valeur du territoire aux instruments d'intégration de la tarifica, dans la culture mise á prix. .L'Harmattan.

## LOS IMPUESTOS DE LAS PERSONAS FÍSICAS EN MÉXICO

Barceló-Gutiérrez, V M<sup>1</sup>, López-Garrido M A.<sup>1</sup> y De la Torre-Gutiérrez L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### Resumen

El propósito del presente estudio es mostrar lo que en México se conoce como impuesto de las personas físicas a través de las diferentes formas de tributar o pagar sus impuestos. Ya que de los tres régimen que existen tanto el de pequeños contribuyentes (Repecos) como el intermedio y el general de ley o actividades empresariales y profesionales realizan o efectúan sus pagos de impuestos de diferentes formas, y en diferentes espacios de tiempo unos a través de tarifas integradas precalculadas emitidas por la autoridad hacendaria (Repecos) convenidas entre estado y federación siendo la entidad federativa la que recauda esta contribución, otros( intermedio) a través de tarifas emitidas por la entidad federativa y comparada con la tarifa emitida por la federación tributando a ambas autoridades y el considerado régimen general de ley que vigila y controla exclusivamente la federación quien recauda así mismo sus impuestos. En México existen tres formas de tributar las personas físicas cada una de acuerdo a su capacidad económica y régimen fiscal elegido ya que existen requisitos para tributar de conformidad con cada una de ellas.

**Palabras Claves:** Impuesto, Pequeños Contribuyentes, Régimen Intermedio. Regimen General de Ley, Entidad Federativa, Federación

### Introducción

En México, la Ley Suprema se denomina Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta regula los derechos del hombre y la organización del Estado. Dentro de los derechos del hombre y ya que nos atañe en el presente estudio, transcribiremos los que nos señala el artículo 5º. De la constitución “ A ninguna persona podrá impedírsele que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad solo podrá vedarse por determinación judicial cuando se ataquen derechos de terceros o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, si no por resolución judicial.

Pretendiendo con el presente trabajo dar a conocer en la forma en que en México los profesionistas, comerciantes e industriales contribuyen con el estado, paso a transcribir lo que me señala el artículo 31 párrafo IV de la citada Constitución “Son obligaciones de los mexicanos, contribuir con los gastos públicos, así de la Federación como del Distrito Federal o del Estado y Municipio en que residan, de manera proporcional y equitativa de que dispongan las leyes.”. El Código Fiscal de la Federación (C.F.F.) es la ley que en México norma lo referente a los impuestos empresariales tanto de las personas físicas como de las morales, transcribo entonces lo que dicho C.F.F. señala en el art, 1º. “La personas físicas y morales

están obligadas a contribuir para los gastos públicos conforme a las leyes fiscales respectivas. Las disposiciones de este código se aplicaran en su defecto y sin perjuicio de los tratados internacionales de los que México sea parte.”

Las contribuciones se clasifican en impuestos, aportaciones de seguridad social, contribuciones de mejoras y derechos, las que se definen de la siguiente manera:

I.- Impuesto son las contribuciones establecidas en ley que deben pagar las personas físicas y morales que se encuentran en la situación jurídica o de hecho previstas por la misma.

II.- Aportaciones de seguridad social son las contribuciones establecidas en ley a cargo de personas que son sustituidas por el Estado en el cumplimiento de obligaciones fijadas por la ley en materia de seguridad social etc.

III.- Contribuciones de mejoras son las establecidas en ley a cargo de personas físicas y morales que se beneficien de manera directa por obras públicas.

IV.- Derechos son las contribuciones establecidas en ley por el uso o el aprovechamiento de los bienes del dominio público de la nación.

En México se consideran tres impuestos empresariales principalmente y estos son Impuesto Sobre la Renta (I.S.R.) , Impuesto al Valor Agregado( I.V.A ) e Impuesto Empresarial a Tasa Única ( I.E.T.U.), que son los que nos competen en el presente trabajo, obstando de señalar que cada Estado y Municipio establece otros impuestos a las empresas como el Impuesto Sobre Nomina, Sobre Hospedaje entre otros. La Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), organismo que vigila y controla el cumplimiento de las disposiciones fiscales, en su página del [www.sat.gob.mx](http://www.sat.gob.mx), define claramente a las personas físicas y morales.

Y nos dice” Para fines fiscales, es necesario definir si una persona realizará sus actividades económicas como persona física o como persona moral, ya que las leyes establecen un trato diferente para cada una, y de esto depende la forma y requisitos para darse de alta en el Registro Federal de Contribuyentes (RFC) y las obligaciones que adquieran.

Persona Física: Es un individuo con capacidad para contraer obligaciones y ejercer derechos.

Persona Moral: Es una agrupación de personas que se unen con un fin determinado, por ejemplo, una sociedad mercantil, una asociación civil.

Por ejemplo en el caso de las personas físicas existen varios regímenes de acuerdo con la actividad y el monto de los ingresos.

En el caso de las personas morales, el régimen fiscal y las obligaciones que les corresponden son diferentes en relación a si tienen o no fines de lucro.

Para efectos fiscales se considera Persona Física a las siguientes; es un individuo con capacidad para contraer obligaciones y ejercer derechos; pueden prestar servicios, realizar actividades comerciales, arrendar bienes inmuebles y trabajar por salarios, y Personas Morales lo señalado en el Art 8 de la Ley de Impuesto sobre la Renta “Cuando en esta ley se haga referencia a persona moral se entienden entre otras las sociedades mercantiles, los organismos descentralizados que realicen entre otros actividades empresariales, las instituciones de crédito las sociedades y asociaciones civiles”. Ya que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos obliga a las personas que de manera individual o colectiva realizan actos de comercio, de servicios y de cualquier otra índole a contribuir con

el gasto público a través de los impuestos, constituyéndose así lo que se conoce como Personas Físicas y Morales.

En México una gran mayoría de las empresas se encuentran inscritas ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) como Personas Físicas y por lo tanto deben apegarse a las disposiciones fiscales en vigor para realizar el pago de sus impuestos. La propia SHCP a través de las leyes fiscales establece así tres regímenes para el pago de los impuestos de las Personas Físicas; el Régimen General de Ley, el Régimen Intermedio y el de Repecos. Cada una de estas formas de contabilizar sus operaciones y pagar sus impuestos se encuentran establecidas en las Leyes del Impuesto Sobre la Renta, Ley del Impuesto al Valor Agregado y Ley del Impuesto Empresarial a Tasa Única, así entonces las personas físicas contribuyen con los gobiernos a través del pago obligatorio de sus impuestos, siendo los referidos ISR, IVA e IETU los principales, por lo tanto la SHCP a través del Sistema de Administración Tributaria vigila y controla el cumplimiento del pago de impuestos a las empresas personas físicas.

### **Planteamiento del problema**

En México como en muchos países del mundo, los impuestos constituyen una forma por medio de la cual los gobiernos recaudan recursos para la realización de obras de bienestar social para sus gobernados, y desde hace ya varios años se delimitó a los contribuyentes que de una u otra forma ejercen alguna actividad comercial o profesional o de cualquier otra índole siempre y cuando generen ingresos, estos contribuyentes se delimitaron como personas físicas y como personas morales, que en otras palabras es lo mismo que ejercer o realizar una actividad económica de manera individual o de manera colectiva respectivamente. En el presente trabajo y por ser las organizaciones que más abundan en México se hablara exclusivamente de las personas físicas de los diversos sectores económicos del país

### **Justificación**

El presente trabajo pretende mostrar como son pagados los impuestos empresariales en México, específicamente por las personas físicas o sea las personas que de manera individual realizan algún acto de comercio o servicios en el país, ya que me parece interesante referirnos a este tipo de negocios por ser los que por su forma de organización individual son los que más proliferan en el país y contribuyen enormemente con la nación en forma de impuestos.

### **Objetivos generales**

Se pretende con la presente trabajo dar a conocer a las instituciones educativas, alumnos, maestros y público en general la forma en que en México pagan los impuestos empresariales las personas físicas, de donde nace la obligación de pagar impuestos, leyes que rigen el pago de los mismos y fechas en las que los contribuyentes inscritos bajo diferentes regímenes de personas físicas presentan sus pagos ante instancias autorizadas para el cobro de los mismos,

**Literatura citada**

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Portal del Sistema de Administración Tributaria [www.sat.gob.mx](http://www.sat.gob.mx)

Prontuario Tributario.- Ley de I.S.R. Ley de I.V.A., Ley de I.E.T.U

## PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA ENTIDAD DISPERSORA PARA EL CONSEJO ESTATAL DE HULE DEL ESTADO DE CHIAPAS

Martínez Valdés, MAP  
Universidad Tecnológica del Usumacinta, mmartinezvaldes@yahoo.com.mx

### Resumen

*Hevea sp.*, (conocido como hule) es un cultivo que en México en los últimos años ha incrementado su superficie y producción, derivado de los requerimientos en el mercado mundial y su utilización en productos en las diferentes industrias. En México los Estados productores son Veracruz, Oaxaca, Chiapas y Tabasco que mantienen una producción anual de 32,289.0 toneladas de hule natural (Plan, 2005), lo que impacta en la economía de los estados y en el mantenimiento y generación de mano de obra. Para el caso de Chiapas genera el 13.0 % de la producción nacional de hule natural (Plan, 2005) que involucra a 66 comunidades, 629 productores con 2,670.35 has en producción, lo que permite tener expectativas de atención y crecimiento en volumen de negocios, siendo el insumo crediticio, un elemento que permite desarrollar capacidades humanas y tecnológicas hacia el producto. A partir de este concepto, con talleres participativos con los productores, se aportaron opiniones y análisis conforme a la problemática existente, desarrollando la propuesta de establecer una Entidad Dispersora que atienda las necesidades financieras de las organizaciones rurales implicando procesos eficientes y oportunos respecto a los requerimientos en la producción y transformación del producto para el Consejo Estatal de Productores de Hule.

**Palabras clave:** Dispersora, financiamiento, implementación, consejo

### Introducción

El Consejo Estatal de Hule del estado de Chiapas contempla dentro de sus actividades constituirse como una persona moral; cuyo objeto es la de representar, planear y regir el desarrollo integral del sistema hule; para mejora de la coordinación entre productores, con el gobierno municipal, estatal y federal; así también, con los industriales, comercializadores y consumidores. El consejo pugna por el incremento de la productividad del hule, propone el acopio de la producción primaria y secundaria de la región productora, y pretende ofertar un mayor volumen de producción, para establecer mejores propuestas en el mercado regional, nacional e internacional. Por otro lado, participa en la orientación y definición de programas y apoyos para sus asociados, promueve la integración de organizaciones productoras de hule, con necesidades específicas de capacitación para el adecuado desempeño de las actividades que van desde la producción hasta la comercialización. Actualmente los productores de hule dependen de economías gubernamentales, por lo que están sujetos recursos cíclicos y limitados, existe incertidumbre y el sector se encuentra en una fase de

sobrevivencia. Por otro lado al ser los insumos la base para la producción; en las diferentes actividades; los recursos monetarios son muy importantes, por la oportunidad y calidad con que se deben tener, que permitan obtener rangos de utilidad más aceptables y menores costos de producción, para poder desarrollar contratos directos de abastecimiento y que los beneficios se puedan quedar dentro de la organización para poder desarrollarse conforme a los objetivos planteados. Las empresas requieren de abastecerse de recursos que permitan trabajar en forma eficiente, por lo que al detectarse problemas en el abasto de materia prima e inventarios, se desarrollan Intermediarias Financieras. Estas permiten tener el recurso en corto tiempo y suficiente para realizar los trabajos que demanda la programación de los ciclos de producción. Estas organizaciones permiten que los riesgos disminuyan y se tenga certidumbre en las inversiones, elevando el nivel de concepción de los productores en su carácter de administradores y empresarios, permitiendo tener certidumbre en la recuperación de los montos otorgados en crédito, a la vez planificar y tener resultados positivos en las empresas. El presente trabajo desarrolla una propuesta basada en los requerimientos de los productores de hule del estado de Chiapas. Esta propuesta es generada a partir de las actividades prioritarias y tiene los mecanismos para la implementación de una entidad dispersora que contribuya al movimiento versátil de los recursos. Esto permitirá el desarrollo empresarial que integre al sistema producto hule al ámbito productivo para establecer las bases técnicas para implementar una Entidad Dispersora de Crédito en el Consejo Estatal del Hule del Estado Chiapas.

### **Metodología**

La formación de una entidad dispersora requiere de procesos de trabajo consiente y de análisis que permita establecer estrategias de operación para que el proceso de implementación sea real y responda a las necesidades de los productores, la aplicación de talleres desarrollados en el proceso de extraer información y analizarla se trabajó en cuatro talleres.

- Taller participativo con los dirigentes del consejo.
- Taller participativo con grupos de la zona fronteriza.
- Taller participativo con productores de la región de Palenque.
- Reunión general de Delegados.

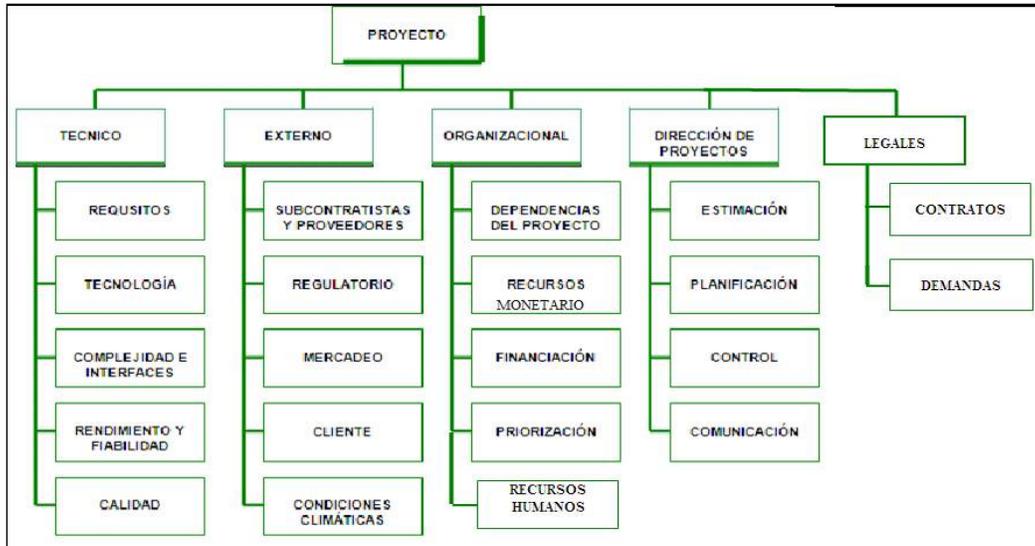
Bajo este esquema se desarrollaron cartas descriptivas o plan de intervención, para llevarse a cabo los talleres, que proporcionaron la información necesaria para el análisis del programa de implementación y dentro del mismo se hizo la aplicación y retroalimentación de análisis FODA; se busco establecer una perspectiva externa (el entorno de la empresa) y una perspectiva interna (situación de la empresa). En las entidades dispersoras, uno de los aspectos importantes a considerar son los análisis de riesgos, los cuales proporcionan los elementos de integración para determinar el comportamiento crediticio conforme a las operaciones a implementar sean estas a corto, mediano o largo plazo,

Los riesgos se minimizan dependiendo del aseguramiento del ciclo de los recursos, en el presente trabajo se desarrollaron cuatro puntos importantes.

- a) La identificación de riesgos.

- b) La definición de estrategias.
- c) Determinación de los posibles resultados.
- d) Determinación cuantitativa de los riesgos más relevantes.

En la figura 01 se presenta la Estructura de Desglose del Riesgo (PMBOK, 2004), que establece los posibles apartados con sus registros, que determinan los apartados de riesgos probables a presentarse en la formación de la entidad dispersora integrando los aspectos técnicos, externos, organizacionales, de dirección de proyectos y legales que tienen que ver con la toma de decisiones y propuestas de atención al sector productor de hule.



**Figura 01.-** Desglose del riesgo

En base a las estrategias desarrolladas se determino el uso del análisis de la matriz probabilidad de impacto (figura 02), como una herramienta para analizar los eventos futuros, previamente identificados, utilizando las dos principales dimensiones del riesgo, Basado en las **combinaciones de escalas** de la probabilidad y del impacto se construye una matriz para asignar **calificaciones al riesgo**(Fernández, 2005),

Marcador de riesgo para un riesgo específico (P x I)					
Impacto	Muy Bajo .05	Bajo .1	Moderado .2	Alto .4	Muy Alto .8
Probabilidad					
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08

Verde – Riesgo Bajo

Amarillo – Riesgo Moderado

Rojo – Riesgo Alto

**Figura02.-** Matriz de probabilidad de evento

### Resultados

En cuanto al análisis FODA se generaron ocho estrategias a seguir las cuales se relacionan con cada proceso del análisis (Cuadro 01), correspondiendo a probables soluciones a los aspectos:

**Cuadro 01.-** Estrategias de análisis FODA, Consejo Estatal de Hule de Chiapas

E.- Estrategias	
E1	Generación de plan estratégico de negocio
E2	Capacitación interna para desarrollo de habilidades empresariales
E3	Acercamiento con compradores de los productos agropecuarios
E4	Busca de negocio para solventar necesidades de los socios
E5	Crear comités que involucren a socios y directivos
E6	Establecer organigrama vertical con responsabilidades definidas
E7	Generar contacto estrecho con las instituciones
E8	Planteamiento de proyectos rentables y viables

Para la identificación de riesgos se utilizó el RBS (Estructura de desglose del riesgo) (Figura 02) de acuerdo a la metodología planteada. En este apartado se establecieron 26 los aspectos o causas de posibles riesgos en las cinco actividades y que son base para la formación del plan de trabajo, teniendo los resultados presentados en el cuadro 06, donde se presentan cuatro técnicos, tres externos a la organización, siete de la organización, cuatro legales y ocho de dirección.

**Cuadro 03.-** Clasificación del RBS utilizado

Clave	Concepto	No.
RT	Riesgo Técnico	04
RE	Riesgo externo	03
RO	Riesgo de organización	07

RL	Riesgo legal	04
RD	Riesgo de dirección	08
	Total	26

Según la metodología de Fernández, 2005, de estos veintiséis riesgos posibles se dividieron cinco conceptos que un riesgo **muy bajo (0.03 probabilidad de que ocurra)**, quince con una clasificación **baja (0.1, probabilidad de que ocurra)**, lo que permitirá su definición y acciones acertadas, resolviendo seis riesgos en moderados y en este caso se estimaron cuatro riesgos en **nivel alto** dirigidos a las áreas de dirección, legal y de organización (Cuadro 04), en este sentido se consideran como oportunidades de mejora y se desarrollaran estrategias como la integración de la directiva, desarrollo de monitoreo de mercados, generar convenios de comercialización y buscar alternativas de apoyo de garantías para evitar que puedan afectar el desarrollo del proceso de formación de la entidad dispersora.

**Cuadro 04.-** Clasificación de riesgos altos

Codigo	Causa	Descripción del riesgo	Relación	Probabilidad	Impacto	P X I	Indicador
RD001	Comunicación	Si no se considera la disponibilidad de colaboración de los socios puede que el proyecto sufra desajustes operativos	RO003	0,50	0,80	0,4	Alto
RE003	Mercadeo	Si no se considera un estudio de mercado de los productos, puede suceder que existan pérdidas en la comercialización	RL005	0,50	0,80	0,4	Alto
RL003	Contratos	Si no se cuenta con convenios de comercialización puede que las ventas sean deficientes	RL001	0,50	0,80	0,4	Alto
RO007	Dependencias del proyecto	Si no se apoya con las garantías fiduciarias propuestas, puede suceder que la fuente financiera no proporcione los recursos monetarios	RL005	0,50	0,80	0,4	Alto

## Discusiones

En base al desarrollo del trabajo se determinó que se cuenta con las instituciones financieras a nivel federal que soportan la integración de las Entidades Dispersoras o Intermediarios Financieros Rurales, las cuales tienen procesos especiales para establecer los apoyos a los productores de hule del Consejo Estatal del Estado de Chiapas. Para ello implica tener la organización con un fundamento legal establecido y los conocimientos básicos propuestos en la primera fase de constitución a nivel crediticio. Las principales actividades para el proceso de implementación requieren de trabajar el diagnóstico de las actividades propias de la organización y a través de la planeación estratégica generar los planteamientos que permitan tener propuestas y estrategias para el desarrollo del recurso útil para los productores. El análisis de riesgo fuente de oportunidades de trabajo y el establecimiento de manuales de organización, crediticio y riesgo son base principal para la implementación de un órgano interno dentro del Consejo Estatal que permitirá responder a las necesidades y exigencias del entorno. La formación especial de recursos humanos, el diseño de aplicaciones tecnológicas, la reunión de instituciones involucradas en operación crediticia, el planteamientos para la atención de los socios, el cambio a una cultura empresarial en forma

paulatina. En el estado de Chiapas y México las fuentes de crédito cada vez son más exigentes, derivado de situaciones de falta de pago y condiciones económicas que se presentan, por ello, las organizaciones de productores deben de formar alternativas de atención a sus socios que respondan en forma oportuna, suficiente, rentable y viable a su actividad, cubriendo las exigencias de mercados y clientes de los productos de hule que se generan.

### **Literatura citada**

- Alianza Educación para la Construcción de Cultura de Paz. Sistematización de experiencias que contribuyen a la construcción de cultura de paz, Guía del Facilitador Colombia, 2005
- Araújo Silva Fábio Duarte de. 2007, La construcción de realidades abstractas: un ensayo sobre la investigación territorial. Economía, Sociedad y Territorio, vol. VI, núm. 24, pp, 1091-1107.
- Berdegú, J.; Ocampo, A.; Escobar, G.;; 2002, "Sistematización de experiencias locales de desarrollo agrícola y rural. Guía Metodológica". Preval-Fida-Fidamérica. Versión 2, Julio.
- CEPHCH; 2007, Datos de archivo de Consejo Estatal de Hule del Estado de Chiapas.
- Coulter Mary, P.Robbins Stephen, Administración, 2005, Octava edición, Ed Pearson, Educación, Mexico. pp 182-194
- Fernández Martínez Fausto, MSc. 2005, Áreas de Conocimiento de la Administración de Proyectos IV. Gestión de los Riesgos del Proyecto, V7.6 - San José, Costa Rica.
- González Socorro, 2007, Información operativa por localidad Chiapas México, Total del Sistema, Asociación Mexicana de Bancos, Mayo.
- Guía de los Fundamentos de Dirección de Proyectos, 2004, Tercera Edición, Guía PMBOKs, PMI STANDARD,.
- Jijena Infante Roberto, 2002, Introducción a la Planeación Estratégica, Editorial M.Sc ©.
- Kremenchutzky Silvia, 1998, Sistematización de experiencias: Su Importancia y Pertinencia para PRODERNEA-PRODERNOA, Chile.
- Plan Rector Sistema Producto Hule en el Estado de Chiapas 2005 – 2015, 2005, Secretaria de Desarrollo Rural de Chiapas, Fomento Económico de Chiapas AC, Secretaria de Agricultura, Ganadería y desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

## RELACIONES INTERCULTURALES EN LOS PROCESOS DE NEGOCIACIÓN MEXICANAS

Manuela Camacho Gómez, Carlos Alberto Paz Gómez, Jenner Priego Padrón  
Correo: manuelacamacho@gmail.com.mx

### Resumen

En el ambiente internacional de los negocios, continuamente se llevan a cabo transacciones que involucran a dos o más países. Estos procesos se deben particularmente a la gran inter-dependencia que existe para colocar productos y servicios fuera de las fronteras nacionales. En este contexto, se desarrollan las negociaciones interculturales, que requieren que las participantes en ellas, posean conocimiento de los países de sus contrapartes bajo un esquema protocolario y sustantivo que permita el alcance de resultados óptimos para quienes buscan un acuerdo negociado. En esta ponencia se presentan resultados preliminares sobre el proceso de pre-negociación que realizan los mexicanos, como una de las variables examinadas en el marco del proyecto “Estudio de Relaciones Interculturales como proceso de valor agregado para negocios e instituciones”. El enfoque del estudio orienta las formas en que negocian los mexicanos en contextos interculturales. El objetivo general del estudio es conocer el proceso de negociación que llevan a cabo los mexicanos cuando negocian con pares de otras culturas. El método utilizado es el cualitativo-inductivo basado en una experiencia negociadora analizada a través de 20 variables, cuyas dimensiones recaen en la preparación de la negociación, el manejo emotivo, formalidad del contrato, temporalidad, protocolo, argumentación y cumplimiento de compromisos.

**Palabras clave:** negociaciones, intercultural, mexicanos.

### Introducción

En las negociaciones internacionales, los mexicanos han sido estudiados por parte de otras culturas negociadoras como la estadounidense, centroamericana y europeas. Los negociadores nacionales han sido reconocidos por su alto nivel de anfitrión y su proclividad hacia las relaciones sociales como parte del preámbulo a las negociaciones formales que realizan con sus pares extranjeros, sin embargo, en términos de apertura, argumentación y cumplimiento de compromisos han sido cuestionados. Estas apreciaciones son las que se esperan confirmar con la investigación que se realiza y cuyos primeros resultados se analizan en la sección correspondiente. La cultura tiene un especial impacto en los estilos de negociación de los países y economías y su diversidad impacta los estilos de las negociaciones y otras actividades donde el proceso de comunicación es fundamental. En consecuencia, la interculturalidad exige garantizar “una interacción armoniosa y una voluntad de convivir de personas y grupos con identidades culturales a un tiempo, plurales, variadas y dinámicas” (UNESCO, 2001:2).

### **Marco Referencial**

**Cultura.** La cultura en las negociaciones, se concibe como una parte central del proceso, donde el objetivo es encontrar los puntos comunes, aquello en lo cual claramente pueden estar de acuerdo las partes. En este sentido, las diferencias culturales y los valores distintos de las partes que negocian, complejizan el proceso. Esto es debido a que cada país ha desarrollado su idiosincrasia nacional que difiere de la de sus vecinos. (Ogliastri, 1999). Es por esta razón que los negociadores profesionales deben desarrollar o contar con competencias interculturales, las cuales se clasifican en seis: valores, estilo de pensamiento, conocimientos, habilidades, actitudes, experiencia. Entre los valores a desarrollar se pueden mencionar la honestidad, el respeto hacia los otros y hacia el mundo y las criaturas que nos rodean; la franqueza y la sinceridad y un consenso verdaderamente democrático en favor de las partes más vulnerables. También se requiere un estilo de pensamiento flexible, propositivo, no-categorizador, holístico y hábil para crear síntesis y comprender otras formas de pensar. Aquí, el conocimiento de otras culturas es un marco óptimo para entender cómo y por qué piensan los demás de una forma u otra. Bajo estas premisas de interculturalidad, es básico desarrollar habilidades de comunicación articuladas, donde escuchar es más importante que hablar, considerando la diversidad de idiomas, que al mismo tiempo exige una preparación adicional, se requiere pues la aceptación genuina de las personas diferentes a la propia cultura (Pariente, 2003).

**Negociación intercultural.** En las culturas negociadoras se pueden considerar componentes clave: la sensibilidad del uso del tiempo; diferenciar aquellos asuntos personales de los de negocio. Otro factor cultural es la percepción de lo específico y lo general. Es decir, más allá de las nacionalidades; existen diferencias culturales entre los hombres y las mujeres (Chamoun-Nicolás, 2007). En consecuencia, puede entenderse que cada país, tiene en sus procesos de negociación un componente cultural que los distingue y que determina los estilos de negociar de sus representantes. En este sentido, los mexicanos al igual que los latinoamericanos tienen un estilo de negociación con áreas de oportunidad reportadas por Ogliastri (1999) y Chamoun-Nicolás (2007). De tal manera que, las consideraciones culturales juegan un papel importante en los procesos de negociación que toman en cuenta a todos los actores que traen con ellos sus propios comportamientos culturales, tales como sus patrones de pensamiento, sentimientos, actitud y sus propios valores culturales. Bajo estas perspectivas es determinante considerar la naturaleza humana, cultura y personalidad (Horst and Colonel, 2007).

**El método.** El diseño de la investigación se define como no experimental ya que no pretende controlar ni modificar ninguna de las variables que se consideran en el proyecto, es transeccional porque sus datos son tomados en un único momento en el tiempo y es descriptivo porque su objetivo es caracterizar el fenómeno con la finalidad de dar propuestas de solución (Hernández, Fernández, Baptista, 2006). Este estudio se apoya en entrevistas, casos y literatura publicada. El procedimiento es inductivo, orientado a desarrollar una explicación sobre la manera de negociar de la cultura mexicana con otras culturas. Las preguntas consideradas para este proyecto, se refieren a cómo negocian los mexicanos, por qué negocian de esa manera, cuál es su proceso característico, y qué recomendaciones se pueden hacer a ellos y a quienes negocien con ellos. Las preguntas de investigación son muy concretas y el campo teórico queda entonces restringido a la práctica de negociaciones.

**Técnicas de investigación.** Las técnicas utilizadas en la investigación son de tipo documental y de campo. En la primera etapa se llevó a cabo una revisión documental exhaustiva en bases de datos prestigiadas y confiables sobre el tema, tanto a nivel nacional como internacional.

**Población estudiada.** El universo bajo estudio lo constituyen empresarios, funcionarios, cualquier profesionista mexicano, profesores o estudiantes que hayan realizado o sostenido procesos de negociación internacional y que posean una experiencia de interculturalidad que permita conocer el proceso de una forma detallada. Asimismo, se consideran a aquellos empresarios, funcionarios y cualquier profesionista de otro país que haya realizado o sostenido negociaciones con mexicanos.

**Instrumento.** En cuanto al diseño de instrumentos, se ha utilizado uno que ya ha sido probado en diferentes contextos internacionales, se ha tomado como base un conjunto de 20 variables generadas por Ogliastri (1999) (Ver Tabla 1).

**Tabla 1** Variables de negociación de acuerdo a Guía 1.

	Variable	Número de pregunta
1	Filosofía de negociación	En síntesis: ¿cómo negocian por lo general los de ese país? ¿Cuál es la diferencia con la negociación que acabas de contar? (10)
2	Concepción de la contraparte	¿Qué fue lo que más le llamó la atención de esta experiencia? ¿Lo que más le gustó? ¿Lo que menos le gustó?. ¿Cree usted que la gente del otro país es semejante a usted? (¿en qué?). Es diferente a usted (¿en qué?). ¿Cómo son? (8) ¿Cree usted que esta fue una experiencia típica? ¿Has tenido experiencias muy diferentes a esa? ¿Qué consejos le darías a otra persona (un colega o un amigo) que vaya a negociar a ese otro país? (9)
3	Perspectiva temporal	N/A
4	Base de la confianza	N/A
5	Toma de riesgos	
6	Quienes negocian	¿Cómo se decidió quién iba a negociar, cuál sería la agenda, dónde se iba a negociar? (4)
7	Toma de decisiones	N/A
8	Formalidad	N/A
9	Negociaciones informales	N/A
10	Pre negociaciones (preparación de la negociación)	Cuáles fueron los antecedentes (los "intereses") que motivaron esta negociación? ("¿Qué le pasaría a cada uno si no se llegaba a un acuerdo; cuáles eran sus alternativas?"). (2) ¿Cómo fue la preparación de la negociación? ¿Cuáles fueron las pre-negociaciones, aproximación a las partes? (3)
11	Apertura	¿Cómo se inició la negociación? (¿Fue un proceso de regateo con una demanda excesiva al principio?) ¿Quién abrió la negociación? ¿De qué manera se establecieron las dos aperturas de cada parte? ¿Se buscaron y establecieron criterios, objetivos, o fue un mero regateo de posiciones?) (5)
12	Argumentación	¿Cuáles fueron los principales incidentes de la transacción? ¿Cómo conseguiste los puntos más importantes? (6)
13	Emocionalidad	N/A
14	Tácticas de poder	N/A
15	Nivel de discusión	N/A
16	Tiempo de la negociación	N/A
17	Tipo de acuerdo	N/A
18	Compromiso y cumplimiento	¿Cómo fue el cierre y el acuerdo? ¿Fue un buen acuerdo? (satisfactorio para las partes, duró por largo tiempo, etc.). (7)
19	Flexibilidad en las percepciones	N/A
20	Forma de expresarse	N/A

Las guías de entrevista se centran en una experiencia de negociación que haya tenido el entrevistado. Cada uno de los informantes responderá a preguntas abiertas con las cuales se les pedirá detallar una experiencia de negociación internacional en México o con mexicanos, o bien de ciudadanos mexicanos con

otras nacionalidades; así como sus conclusiones sobre la experiencia en el proceso negociador.

### **Resultados obtenidos en la investigación**

En esta ponencia, se presenta el análisis de la variable 10 correspondiente a las pre-negociaciones, basada en la pregunta 3 del instrumento uno.

### **Pregunta 3.- ¿Cómo fue la preparación de la negociación? ¿Cómo fueron las pre negociaciones, aproximación de las partes?**

Se presentan en este trabajo, los datos que se consideraron ilustrativos para fundamentar la preparación de la negociación que incluye las pre-negociaciones y las primeras aproximaciones entre las partes. Los entrevistados declaran el proceso previo a la negociación y se describen las citas textuales de éstos; el número entre paréntesis indica el folio de la entrevista. Uno de los fundamentos recurrentes es la preparación de la negociación es en términos de costos y finanzas. "Se solicitaron cotizaciones a los prestadores de servicios considerando las recomendaciones de los constructores y consultas realizadas a las cámaras de comercio del país donde se pretendía celebrar la contratación". (2). También se evidencia que en ocasiones es la presión del poder que representa la contraparte, lo que conduce al cálculo de datos más precisos. "Dado que el proyecto es muy importante para Petrobras, se hace la preparación para cumplir con los requisitos que demanda el usuario, es decir se elabora la oferta económica pero con el fundamento técnico, sobre todo para justificar el monto, ya que hay otros fabricantes con los que se compete."(14). Otra acción relevante en la planeación, es la intervención de especialistas técnicos según los asuntos a negociar. "La preparación de las negociaciones corrió por cuenta de nuestra área de ventas, quien lleva al cliente a un recorrido al desarrollo, muestra el departamento, explica las amenidades" (3). Las primeras aproximaciones entre las partes negociadores utilizan diversos medios como el internet, teléfono y contacto personal, según sea el caso. "Las partes se hablaron por teléfono y el vendedor chino invito a 1 comprador mexicano, a que los visitara a su planta, y así podría ver la calidad y diversidad de los productos. El comprador mexicano fue al viaje de negocios con su hermano, para que tuviera más puntos de vista y el traductor de español a mandarín, y viceversa. El vendedor chino se preparo para ser cordial, amable y servicial, su objetivo era conocer mejor al comprador mexicano y venderle sus productos". (38). "Se realizaron entrevistas con el personal de la empresa japonesa en la ciudad de México previo el viaje a Japón "(43). "En la primera visita el contacto fue a través de internet y de manera telefónica. Se realizó un análisis para saber cuántos pacientes tenían el diagnóstico mencionado y su nivel socio-económico, para saber si eran candidatos a las cirugías gratuitas, Se cubre con la formalidad a solicitud de ellos de ser invitados oficialmente por la máxima autoridad del estado, para estar ellos seguros de la confiabilidad del proyecto. Todo esto se realiza cronometrado, con el propósito de evitar contratiempos que les impidan el paso a nuestro país." (22). "En primer lugar el oferente del producto realizó una investigación de productos similares en ese país y sus características y

precios. El oferente con esa información tuvo que modificar el precio y características del producto para hacerlo competitivo frente a los existentes. Hubo comunicación vía web y telefónica.” (34). Los encuentros previos físicos o a distancia son un preámbulo pero en ocasiones pueden no ser afortunados “La primera parte de la negociación se llevó a cabo vía telefónica sin obtener resultados positivos ya que la proveedora se negó a otorgar más entradas, puesto que tenía a otras agencias con mayor prioridad que la Mexicana, sin embargo se llegó a un acuerdo de negociar ante el representante del proveedor y la agencia de viajes de suelo Mexicano.”(27). Los casos de éxito como parte de los criterios objetivo a utilizar durante la negociación in situ suele ser parte de la información estratégica preparada por los mexicanos en su proceso de planeación. “Por ejemplo para poder ser representante de una marca extranjera, debíamos mostrar nuestra experiencia en el mercado y todo lo que habíamos hecho: los negocios con otros países, el capital, las ventas y la posición en el mercado en nuestro país.” (10). Con estas primeras premisas cualitativas, la investigación muestra cómo los mexicanos siguen las tendencias de las fases de la negociación de manera profesional. En este apartado se citan solo aquellos hechos relacionados con la pre-negociación que incluye la planeación y la agenda de la misma, en la cual se incluyen los asuntos que derivarán en la solución del conflicto. Esto quiere decir que, la preparación de la negociación es una actividad por demás significativa en el previo a un resultado óptimo del proceso. De acuerdo a las entrevistas realizadas se observa que el mexicano inicia su incursión en el mundo global, buscando prepararse antes de iniciar una negociación formal, por medio de recorridos de cortesías a empresas con quien negocian con el fin de conocer su contraparte, buscar información que muestre evidencias de lo que él va ofrecer y lo que ofrecerá su contraparte, como el análisis de costos (acuerdos de precios) , calidad de los productos, el fundamentos técnico de trabajos o servicios, el idioma con el que se realizará la negociación, este factor anteriormente era una barrera, la cual se ha ido disminuyendo ya que si no tiene el conocimiento del idioma, el mexicano, busca intérpretes o personal calificado que los pueda asesorar en la gran tarea de la consumación de los negocios, está muy interesado en establecer cláusulas de contratos, y no sólo confía de palabra si no que también busca mayor confianza en la firma de contratos, comprometiéndose él y su contraparte negociadora.

### **Conclusiones**

Los negociadores mexicanos han ido profesionalizado sus gestiones internacionales con pares, sin embargo, no se tienen documentados los procesos que evidencien cómo se pueden realizar negociaciones con ellos y llegar a resultados que optimicen los recursos y ayuden a alcanzar los objetivos de sus organizaciones. Este pre análisis de la pre-negociación que los mexicanos realizan con sus contrapartes internacionales, se observa una tendencia hacia la profesionalización de los procesos de negociación, donde la planeación de la misma es la base de las estrategias a utilizar en la fase cara a cara, utilizando argumentos, criterios objetivos, escenarios y flexibilidad en las propuestas y contrapropuestas que sean congruentes con el propósito de la negociación. Sin

embargo, aún se requieren más datos, especialmente proveniente de extranjeros que hayan negociado con mexicanos.

### Referencias

- Bancomext (2001). Técnicas de negociación internacional. 2a. Edición. México: Bancomext.
- Chamoun-Nicolas, H. (2005). Negociar con mexicanos es negociar con múltiples culturas.
- De Bono, E., Conflictos. Cómo resolverlos de la mejor manera, Barcelona, plaza y Janés, 1990.
- Daniels, J.& Lee H. (2000). Negocios Internacionales. 8ª edición. Pearson Educación: México.
- Espinoza, I. E. y C. R. Perez. "Cultura, cultura en Mexico y su impacto en las empresas",
- Revista Gestión y Estrategia, v. 6, julio–diciembre de 1994.
- Garza M., Guzmán E. y Hernández D. (2009). Consideraciones culturales y personales en torno a las negociaciones internacionales. Revista Globalización, Competitividad y Gobernabilidad, volumen 3 (3). Doi: 10.3232/GCG.2009.V3.N3.03
- Hendon y Hendon (1999). Como negociar en cualquier parte del mundo. Limusa: México.
- Horst, P. & Colonel, L. (2007). Cross- Cultural Negotiations. Air War College: USA.
- Kras, E. (1990) Cultura Gerencial. México-Estados Unidos. Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- Maldonado, C. K.D. (2006) Aproximación a un marco conceptual y teórico sobre la interculturalidad de los negocios internacionales. Editorial Universidad del Rosario: Bogotá, Colombia.
- Ogliastri, E. (1999). Una introducción a la negociación internacional. La cultura latinoamericana frente a la angloamericana, japonesa, francesa y del Medio Oriente. Universidad de los Andes. Serie Empresa, economía y sociedad. Monografía 40. Bogotá, Colombia.
- Pariente F. J.L. (2003). Cultura y Administración intercultural .UAT (Universidad Autónoma de Tamaulipas, México). Recuperado de internet en enero 2012. academia.uat.edu.mx/pariente/Articulos/.../Intercultural.pdf
- UNESCO (s/f). <http://www.unesco.it/cni/index.php/cultura/patrimonio-mondiale>

## **DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE TENOSIQUE, TAB.**

Hernández-Juárez, J. L.; Aguilar-Hernández, S.; Alejo-alejo, M.  
División Académica Multidisciplinaria de los Ríos (DAMR), Km. 1 Carretera Tenosique-Estapilla  
Email: jjuarezrios@hotmail.com

### **Resumen**

Uno de los recursos más importantes y que actualmente se ha escaseado tornándose crítico el uso del mismo es el agua. La creciente contaminación y los cambios en el entorno natural sobre todo por la urbanización, aumentan los costos de procesamiento del agua lo que conduce a buscar mejores alternativas para la administración de este recurso en cuanto a costos de producción, de recuperación, rehabilitación, distribución y mantenimiento de la infraestructura existente en México que permita mejorar el servicio. Seguin (2010) menciona que en México, “El acceso, la eficiencia y la calidad de los servicios de agua y saneamiento varían mucho de una localidad a la otra, reflejando en gran medida los diferentes niveles de desarrollo en todo el país. El Estado de Tabasco cuenta con recursos hídricos abundantes, sin embargo se requiere tratar el agua para que sea apta para consumo humano. El Municipio de Tenosique, Tabasco, cuenta con recursos como arroyos, lagunas y el río Usumacinta, el cual provee del vital líquido a la población cuya demanda se incrementa constantemente, lo que provoca inconvenientes en el servicio por lo que se requiere buscar alternativas que permitan mejorar la calidad del servicio a la población.

**Palabras clave:** calidad, servicio, calidad del servicio.

### **Introducción**

Seguin (2010) menciona que en México, “El acceso, la eficiencia y la calidad de los servicios de agua y saneamiento varían mucho de una localidad a la otra, reflejando en gran medida los diferentes niveles de desarrollo en todo el país. En general, el sector de agua y saneamiento mexicano está marcado por los siguientes problemas:

- Baja eficiencia técnica y comercial en la prestación de los servicios.
- Calidad inadecuada de los servicios de abastecimiento de agua.
- Calidad deficiente de los servicios de saneamiento, especialmente en lo que respecta al tratamiento de aguas residuales.
- Cobertura insuficiente en las zonas rurales más pobres”.

El Municipio de Tenosique no está exento de esta problemática y pasa por situaciones similares presentando además problemas con la continuidad del servicio y falta de presión en la tubería de agua potable afectando la calidad de este, dicho servicio es prestado por el CEAS del gobierno del Estado a través de

las oficinas de éste organismo en el municipio de Tenosique, Tabasco, lo cual es avalado por el artículo 115 constitucional.

El objetivo de este trabajo fue la determinación de la calidad del servicio que el CEAS brinda a los habitantes del municipio de Tenosique

### **Materiales y Métodos**

La investigación fue del tipo no experimental transeccional descriptiva con un enfoque cuantitativo. El enfoque cuantitativo permite analizar los datos de forma numérica, especialmente en el campo de la Estadística. De igual manera se utiliza la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, lo que permite establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Para recolectar la información se realizó una encuesta, cuya finalidad fue obtener los datos en relación a la imagen que tiene la población del Municipio de Tenosique respecto al servicio que brinda el CEAS sobre el agua potable. El cuestionario de la encuesta constó de 15 reactivos cuyas respuestas se basaron en la Escala de Likert con 5 opciones de respuesta: totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. La unidad de análisis se formó por las siguientes colonias: la Colonia Luis Gómez Zepeda, la colonia Belén y la Colonia Obrera, de las cuales se tomó una muestra.

<b>COLONIA</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>No. DE TOMAS</b>
Luis Gómez Z.	Tenosique de Pino Suárez, Tab.	540
Belén	Tenosique de Pino Suárez, Tab.	200
Obrera	Tenosique de Pino Suárez, Tab.	100
	TOTAL	840

**Tabla 1.** Elaboración propia

La muestra obtenida fue de 127 personas a encuestar de un total de 840 y se aplicó el método de muestreo aleatorio estratificado y por conglomerado para las encuestas aplicadas. Para validar la fiabilidad de la encuesta, se aplicó una prueba piloto a una muestra de 20 estudiantes para realizar el análisis de coeficiente Alfa de Cronbach con el paquete estadístico SPSS versión 19.0 determinándose una validez de 0.813, lo que indica que el instrumento es confiable.

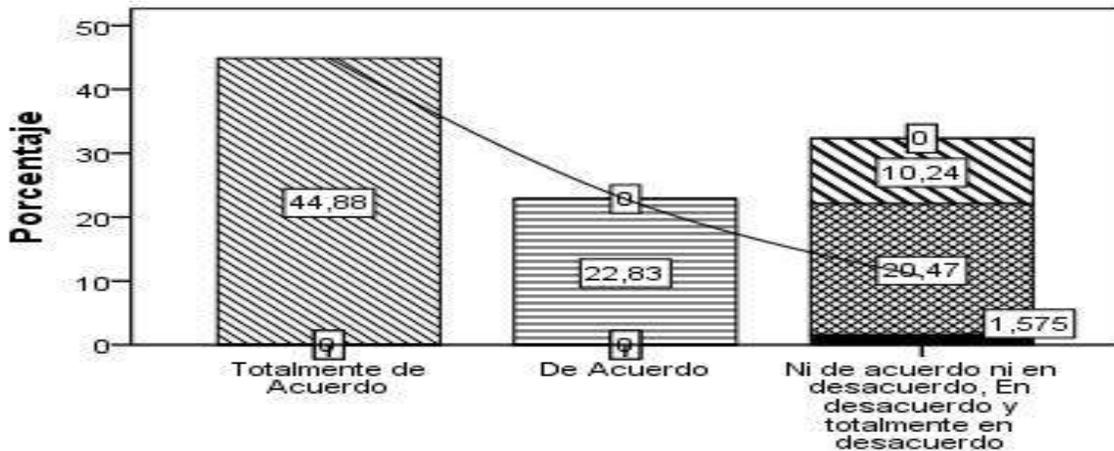
### **Resultados**

Para mejor interpretación de los resultados se hace uso de la frecuencia de respuesta de cada uno de los ítems de la encuesta con ayuda del software SPSS ver 19.0 y se grafico con este mismo programa. La variable utilizada para medir la “calidad del servicio que se brinda a los usuarios” junto con el subindicador “calidad del servicio”, permitieron determinar que el 67.7 por ciento de la población encuestada en las tres colonias está de acuerdo con el servicio que brinda el CEAS (Comisión Estatal de Agua y Saneamiento), mientras que solo el 22.1 por ciento de esta población no está de acuerdo, este resultado refleja que la

actividad que realiza el personal del CEAS es percibida por la población del municipio como adecuada.

**Tabla 2.** Resultados del subindicador “calidad del servicio

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Totalmente de Acuerdo	57	44,9	44,9	44,9
De Acuerdo	29	22,8	22,8	67,7
Ni de Acuerdo Ni en desacuerdo	13	10,2	10,2	78,0
En Desacuerdo	26	20,5	20,5	98,4
Totalmente en Desacuerdo	2	1,6	1,6	100,0
Total	127	100,0	100,0	



**Gráfica 1.** Resultados del subindicador “calidad del servicio

### Discusión

El resultado obtenido muestra que el 67.7 por ciento de la población encuestada en las tres colonias está de acuerdo con el servicio que brinda el CEAS, sin embargo, de acuerdo a Evans et al (2000) “la administración debe trabajar siempre tratando de reducir la variación”, ya que si esta se reduce se benefician tanto el productor (menos inspección) como el consumidor (sabe que los productos tienen una calidad similar). Sin embargo el porcentaje que no está de acuerdo (31 por ciento) muestra que se requiere mejoramiento del servicio para evitar la variación y el mejoramiento de la calidad del servicio. **La calidad en lo** que al servicio se refiere es deficiente en México tal como lo muestran las estadísticas del censo del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) del año 2010 que indican que en Tabasco solo el 73.8% de las familias mexicanas con acceso a agua entubada recibe el servicio y en el Municipio de Tenosique solo el 67.7 por ciento opina que el servicio es de calidad.

### **Conclusiones**

Derivado de los resultados obtenidos se determinó que en general la calidad del servicio que brinda el CEAS Tenosique es adecuado ya que la mayoría de la población encuestada voto en más del 50 por ciento a favor del CEAS

### **Literatura citada**

Ariño y Asociados, Abogados (2004), Guía de Buenas Prácticas Ambientales. Ed. ECOIURIS, España.

Chiavenato, I. (2006). Introducción a la teoría general de la administración. Séptima Edición Edit. Mc Graw-Hill Interamericana S. A., de C.V. México.

DAZA, S, Francisca (2008). Tesis "Demanda de agua en zonas urbanas en Andalucía", Departamento de Estadística, Econometría, I.O. y Organización de empresas (área de organización de empresas), Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2008, (pp. 20), Córdoba, España.

Evans, R., James. & Lindsay, W. (2000). Administración y control de la calidad, Cuarta Edición, Ed. International Thomson Editores, S.A. de C.V. México Pág. (71-98)

Imai, M (2006), kaizen La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa, Decima Novena Reimpresión 2006 Editorial CECOSA, México. Pág. (19-153).

Pola, M. Ángel. (1999), Gestión de la calidad, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C. V. México.

INEGI 2010

<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>

Consultado Junio 2011.

## TÉCNICAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN DEL CACAO EN EL ESTADO DE TABASCO.

López-Caraveo, Rubicel<sup>1</sup>; Morales-Salas, José Carmen<sup>2</sup>; Torres-Magaña, María Patricia<sup>3</sup>; Chávez-Pastrana, Julián<sup>4</sup>; Bautista- González María Concepción<sup>5</sup>.  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA.

### **Resumen.**

Debido a la problemática anti-crisis, que actualmente atraviesa el Estado de Tabasco y gran parte del territorio nacional nos vemos en la necesidad de buscar estrategias de comercialización y asesorías técnicas, que faciliten el desarrollo operacional de los productores agrícolas, por ello la importancia de crear smostécnicas, para mejoramiento de esta actividad primaria y de la materia prima como lo es el CACAO. En la actualidad la comercialización de este producto es de gran importancia en el estado de Tabasco gracias a que ocupa el primer lugar en superficie y producción en el país, con tiempos adversos en los que se tiene que propiciar la creatividad y la productividad, “los cambios” que traen consigo una economía globalizada, se determino en este análisis los problemas que enfrentan los productores, es precisamente el desconocimiento en el proceso de selección de esta materia prima , y que además estamos en los mejores momentos en que podemos crecer y desarrollarnos para poder salir adelante, a través de búsqueda de nuevos proyectos de inversión en lo que podamos generar intereses y a la vez empleos que son muy necesarios para nuestro querido estado de TABASCO.

**Palabras claves:** Asesoría técnica, cacao, comercialización, generación de empleo.

### **Introduccion**

En Tabasco se han realizado diversos programas y apoyos para la comercialización del cacao. Por parte de infraestructura la Conagua con la rehabilitación de drenes en la zona Chontalpa (2008). En cuestión financiera encontramos apoyos por parte del Fomento a la inversión y capitalización proyecto cacao (alianza por el campo) al igual que fideicomisos AGROTAB financieros a productores a través del consejo estatal de Productores de cacao de Tabasco A.C. y la Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca(2010). Por lo que concierne a la asesoría técnica de plantaciones se encuentra el Centro de apoyo al desarrollo rural, ofreciendo rehabilitaciones de plantaciones, servicios especiales certificación, jardines clónales, el Instituto Nacional de Investigación, Forestales, Agrícolas y Pecuarias con la distribución de 34,000 plantas clónales resistentes a la mancha negra y la moniliasis, 75 toneladas sulfato de cobre prevención de la primera (2010). Al igual se realizaron censos de Productores de Cacao con foto credencialización Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) 2010. La implementación Campaña de mercadotecnia internacionalmente para el reposicionamiento del cacao llamado “Cacao de

México” 2010 (Sedafop). 1er. Festival del Chocolate Tabasco, Secretaria de Turismo del Estado de Tabasco 2010

### **Planteamiento del problema**

En Tabasco la producción agrícola representativa de la entidad después del plátano, es el cacao donde el productor sufre las primeras consecuencias de la rentabilidad del cultivo, poniendo en riesgo a las industrias y comercializadoras de los productos derivados de este. Ante la baja producción que ha venido dándose en los últimos años, no se ha podido satisfacer la demanda nacional, los productores son los que tienen que afrontar los primeros embates de la globalización y sus exigencias que se requieren ante la competitividad que se van desarrollando en otros países. Así como el cumplimiento de normas o especificaciones de calidad del producto en los procesos de fermentación requeridas por las chocolateras. Lo que se pretende con esta investigación, es el diseño para la propuesta de mejora, no sin antes resolverla problemática resumiendo a estas preguntas:

¿Cómo comercializar el cacao en el estado de Tabasco?

¿Qué factores impactan en las variables política, económica, social, cultural, ambiental, tecnológica en la Comercialización de Cacao en el Estado de Tabasco?

### **Justificación**

En la investigación que se realizara, se diseñara una propuesta que será de gran beneficio para mejorar y resolver la problemática centrada en relación a la comercialización del cacao. Este proyecto va a ser de beneficio al estado de Tabasco para que sus productos derivados del cacao se comercialicen con mejores estrategias dentro y fuera del estado, y que la mayor parte de ellos pueda tener esa oportunidad; y no tan solo unos pocos. Ya que además de ser una fuente importante de trabajo, se cuenta con la tierra idónea para el cultivo del cacao y también con trabajadores con la experiencia de años en la producción del mismo.

### **Objetivo general**

Analizar la comercialización del cacao en el estado de Tabasco, para el diseño de una propuesta de mejora

### **Objetivos específicos**

Recopilar información sobre la comercialización del cacao

Analizar cómo afectan las variables cultural, política, social, económica, tecnológica y ambiental, sobre la comercialización del cacao en el estado de Tabasco.

Diseñar una propuesta de mejora

## Metodología

La investigación es no experimental, y se considera también descriptiva porque cada una de las variables son definidas conceptualmente, también se considera correlacional porque se determinará de que manera influye cada una de las variables independientes: (cultural, política, social, económica, tecnológica y ambiental) sobre la variable de investigación: comercialización. Para la realización de este análisis, servirá de base la Investigación documental, como fuente de donde se pueda recopilar información del Internet y libros relacionados que nos aporten datos cuantitativos y poder dar un panorama del entorno. Dentro de las herramientas de la investigación de campo se utilizará la entrevista con productores y transformadores de la materia prima, para obtener datos cuantitativos que nos dé una idea del contexto.

## Resultados y discusiones

En el Estado se pretende incrementar la producción de cacao, mediante la renovación de plantas clonadas, las cuales sean desarrollado de forma tal que son más resistentes a enfermedades y generan una mayor producción por árbol, se busca incrementar la producción actual de 450 kilos por hectárea a 800 kilos para el 2013, e incluso hasta 1,400 kilos por hectárea en el 2016, sobre la base de mayor capacitación e implemento de paquetes tecnológicos. En el Estado la mayoría de los productores de cacao pertenecen a 24 asociaciones agremiadas a la Unión Nacional de Productores de Cacao, ubicadas geográficamente principalmente en la Zona Chontalpa. Se destacaran a los principales municipios con mayor producción en el estado:

Comalcalco, Cárdenas, Cunduacán, Huimanguillo, Jalpa de Méndez, Paraíso, otros (Centro, Nacajuca, Tacotalpa, Teapa) con una tendencia desde el 2007 al 2010 a la baja, Comalcalco y Cunduacán muy drástico en el año 2009.

En los municipios de Jalpa de Méndez, Comalcalco, Cunduacán y Paraíso se logro recuperar producción debido al apoyo del gobierno Estatal y federal mediante la asistencia técnica del INFAP(2010) para la detección temprana de la moniliasis y poder controlarla, así como la entrega de plantas de cacao más resistentes a enfermedades esto se reflejo en la recuperación de la producción en el 2010 ver tabla 1.11

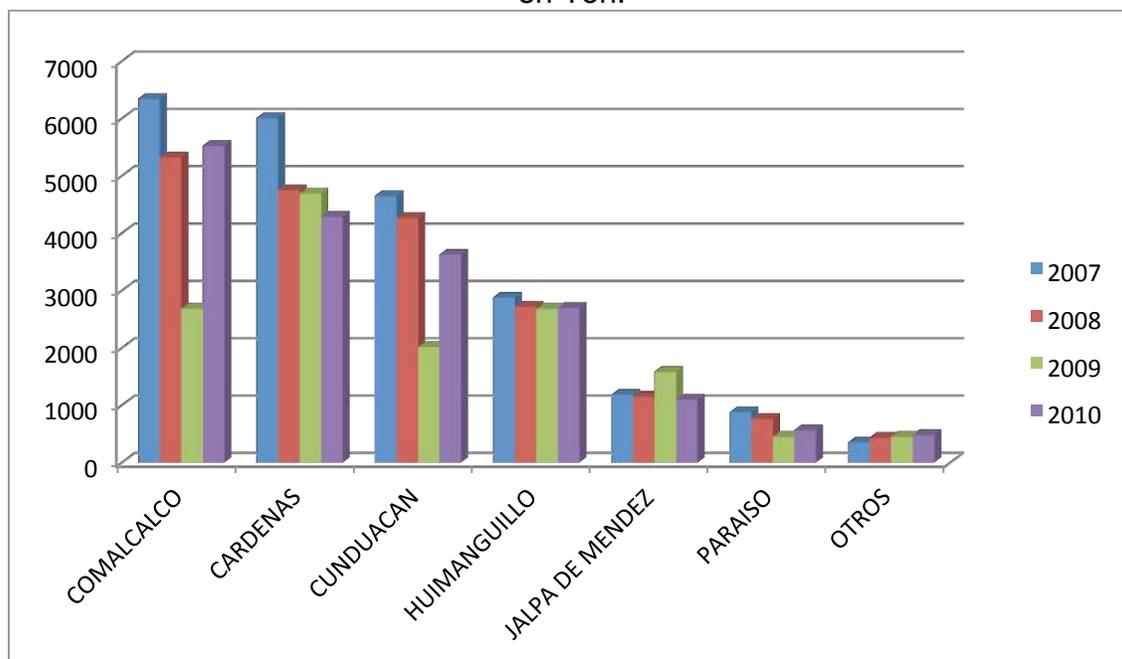
**Tabla 1.11** Producción de granos de cacao por municipios en el estado de Tabasco.

MUNICIPIO	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010
COMALCALCO	6,348	5,326	2,692	5,528
CARDENAS	6,013	4,754	4,700	4,294
CUNDUACAN	4,654	4,271	2,021	3,629
HUIMANGUILLO	2,882	2,723	2,692	2,706
JALPA DE MENDEZ	1,188	1,156	1,590	1,105
PARAISO	882	768	454	571
OTROS	355	440	460	488
<b>TOTAL PROD.</b>	<b>22,322</b>	<b>19,438</b>	<b>14,609</b>	<b>18,321</b>

**Fuente:** Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera.

Producción de granos de cacao por municipios en el estado de Tabasco

en Ton.

**Grafica 1.9** Fuente: Percepción del autor 2011

Comalcalco, Cunduacán y Paraíso mejoraron su rendimiento del 2009 al 2010 gracias a la asistencia técnica sobre detección temprana de la moniliasis y entrega de plantas más resistentes.

Cabe señalar que del rendimiento del comparativo de los años 2007 al 2010, solo el municipio Jalpa de Méndez logro incrementar e incluso mejorarlo en el 2009 como lo muestra tabla 1.12

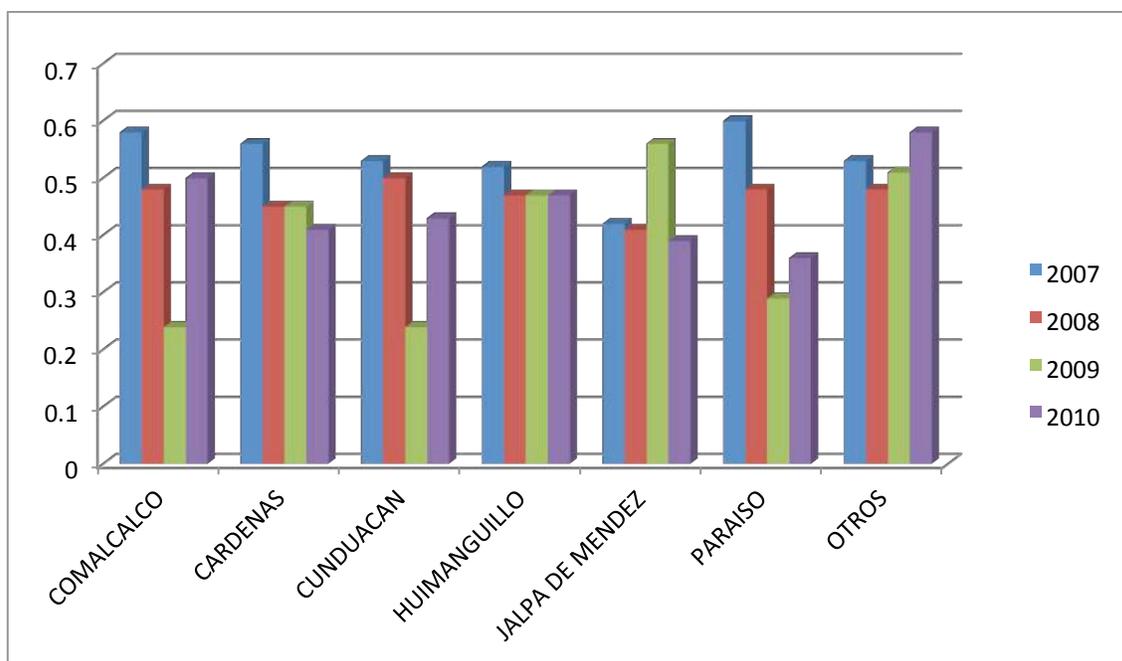
**Tabla 1.12** Rendimiento de producción de granos de cacao en los municipios del Estado de Tabasco

MUNICIPIO	2007	2008	2009	2010
COMALCALCO	.58	.48	.24	.50
CARDENAS	.56	.45	.45	.41
CUNDUACAN	.53	.50	.24	.43
HUIMANGUILLO	.52	.47	.47	.47
JALPA DE MENDEZ	.42	.41	.56	.39
PARAISO	.60	.48	.29	.36
OTROS	.53	.48	.51	.58

**Fuente:** Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera.

Rendimiento de producción de granos de cacao en los municipios del estado de Tabasco

Porcentajes Relación Hectárea/Producción



**Grafica 1.10** Fuente: Percepción del autor 2011

Como se puede apreciar grafica 1.10 desde el año 2007 al año 2010 la tendencia fue a la baja como lo fue Paraíso, Cárdenas, Cunduacán, Comalcalco, Huimanguillo; En Jalpa de Méndez en el 2009 pudo rebasar producción del 2007 aunque luego descendiera en el año 2010

## CONCLUSION

Se puede concluir lo siguiente respecto a la comercialización de cacao en el Estado de Tabasco que la variable que más afecta es la Económica. Tabasco representa menos del 1% de producción mundial de cacao, a nivel nacional representa el 67.4 al año 2010, con una tendencia a la recuperación de la producción, con el apoyo de plantas clonadas para reemplazar las antiguas y resistentes a la moniliasis, rehabilitación de drenes, aunque algunos productores desistieron y cambiaron a otros cultivos más redituables. Se realizó un análisis mediante el cual nos guie para el diseño de una mejora para la comercialización del cacao en el estado de Tabasco y se detallan a continuación: Precio: los más altos históricos debido a tres años consecutivos de baja producción cacaotera mundial, afectando a la chocolateras por la alza de su materia prima haciéndose una clara fijación de precios basados en la oferta y demanda, aunque sirva de referencia los precios de las bolsas de New York y Londres. Se incremento importaciones regla octava. Producto: será el cacao grano seco fermentado o lavado, en sacos con sus especificaciones de calidad ya que tan solo el 5% de la producción se industrializa y comercializa en el estado. Canal de Distribución: el más idóneo cuando se haya recuperado el rendimiento de producción sería el natural (baba) ya que los que intervienen en la cadena de comercialización son los expertos en su desempeño y cumplen cada quien con su función, en la productor beneficiador en la búsqueda del valor agregado, por la falta de experiencia en el

procesamiento idóneo no cumple con algunas de las especificaciones de calidad requeridas. Cliente: casi el 95% de la industrialización y comercialización del cacao seco en grano está enfocado primordialmente a las chocolateras nacionales. Promoción: consolidar marca colectiva del cacao en grano seco y chocolate para dar valor agregado a productores y calidad al producto promocionándolo a nivel nacional mediante festival anual del chocolate Tabasco “sabor y origen” , para luego seguir con el apoyo del Gobierno Estatal estrategia de mercadotecnia “cacao de México” a nivel internacional Competencia Nacional: Chiapas con el segundo lugar a nivel nacional con el 32.6% , busca la denominación de origen del cacao de calidad, su tendencia es tangible hacia elevar su rendimiento mediante plantas clonadas, mantenimiento plantas post cosecha, incremento apoyo gubernamental financiero y técnico, presencia de Chiapas representando a México en Italia en la Euro feria del chocolate 2010, donde aparte de dar a conocer el cacao y chocolate , mostro artesanías y bailables tradicionales dando un enfoque englobado del producto y la cultura de Chiapas.

## **RECOMENDACIONES**

Se necesita incrementar la producción y rendimiento del cacao, para que el productor no se vea en la necesidad de cambiar a productos más redituables o la de transformar la materia prima para dar valor agregado, cabe reconocer el esfuerzo de los productores por sobrevivir en tiempos difíciles, pero dejemos a los expertos de la transformación su trabajo, y concentrarse en la mejor forma de hacer funcionar el engranaje de la comercialización del cacao en el Estado de Tabasco, por lo que se recomienda lo siguiente:

1.- Para las plantaciones con mucha antigüedad:

Capacitación al productor en la renovación del tronco injerto lateral como lo está haciendo en la actualidad Indonesia e incremente en un 10% su producción en un lapso no mayor a 2 años, o ir renovando su plantación con plantas clonadas que producen precozmente como lo hacen en Ecuador y con asesoría de la INIFAP que cuenta con jardines clonales de cacao

2.- para la moniliasis.

Capacitación para poder controlarla en su primera etapa e ir renovando plantaciones por plantas más resistente a las enfermedades como en el estado de Chiapas, municipio de Comalcalco y Cunduacán que se recuperaron de la baja producción del 2009 en la actualidad la Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca (SEDAFOP) y el Instituto Nacional de Investigación Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) están apoyando con plantas clonadas resistentes a este mal.

3.- Para la manera de producir

Como la calidad para Deming “es la satisfacción del cliente” los productores tienen que cambiar la manera tradicional de producir, los tiempos cambian y las necesidades también. Se recomienda elevar sus rendimientos para ser más redituable su producción de cacao, antes de buscar su transformación

Como dice Oliver Beckwith “un cliente insatisfecho, no se queja, se va con otro proveedor .Las beneficiadoras se verán en la tarea de comunicar al productor especificaciones de las chocolateras para cerrar el ciclo optimo de comercialización.

A los productores el aprovechar los ingresos obtenidos por los precios altos del cacao, para comprar fertilizantes, abonos e insecticidas, tal como lo hicieron en Costa de Marfil.

## **BIBLIOGRAFIA**

Amat Oriol del libro “la Bolsa” edi. Deusto (2010: 12)

Arango Martínez, C y del Valle Trujillo del libro “Introducción a la economía” (1990: 3)

Belch George y Belch Michael del libro Publicidad y Promoción “Perspectiva de la comunicación de Marketing Integral” 6ª edición (2004:45)

Bonta Patricio y Mario Farber del libro “199 preguntas sobre marketing y publicidad” (2004: 37)

Cabrera Adame Carlos Javier, Gutiérrez Lara Abelardo A., Antonio Miguel Rubén del libro “Introducción a los indicadores Económicos y Sociales de México” Facultad Economía UNAM (2005: 51)

Caballero A. Wilfredo del libro “Introducción a la Estadística” Ed. IICA (1975: 46)

Castro Corrales Carmen del libro “Mercadotecnia” facultad Contaduría y Administración Ed. Universidad Potosina. (1997: 71)

Deming William Edwards del libro “Calidad, Productividad y Competitividad, la salida de la crisis” (1989: 137)

Drucker Peter Ferdinand del libro “La innovación y el Espíritu Empresarial” (1983:222)

Eyssautier de la Mora Maurice del libro “Fundamentos de la Investigación” ed EG (2006: 159)

Freire Rubio Ma. Teresa y Blanco Jiménez Fco. José del libro “Prácticas y conceptos básicos de microeconomía” Esic (2006:14)

Gabiña Juanjo del libro “Prospectiva y ordenación del territorio” edit. Narcombo (1998: 1)

## **PLANEACIÓN ESTRATÉGICA, TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMPETITIVIDAD: UN ESTUDIO EN PYMES INDUSTRIALES Y COMERCIALES DE LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO**

Arceo M. Gerardo, Ramos M. Eric, Almeida A. María Alejandrina, Flores L. Carlos Mario  
División Académica de Informática y Sistemas, Universidad Juárez Autónoma de TabascoCorreo:  
[ericarceo@hotmail.com](mailto:ericarceo@hotmail.com)

### **Resumen**

En la economía actual, competir ha dejado de ser una elección convirtiéndose en una necesidad. En el mundo globalizado de hoy prácticamente no existen barreras económicas y comerciales, obligando a las empresas a diseñar e implementar estrategias que les permitan ser competitivas y cumplir con los requerimientos de sus clientes. En este sentido, la planeación estratégica juega un papel preponderante. Adicionalmente, la literatura señala que las tecnologías de información (TI) determinan la competitividad y supervivencia en el mercado de las empresas, así como la capacidad de planeación estratégica de la misma. Por otra parte, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se caracterizan por sus limitaciones, por lo que las TI representan una serie de oportunidades que deben ser aprovechadas.

En este trabajo se muestran los resultados descriptivos de un estudio realizado a las PYMES de la ciudad de Villahermosa, cuyo propósito fue diagnosticar la situación de estas organizaciones en cuanto a la planeación estratégica, su competitividad y el uso las TI.

**Palabras clave:** planeación estratégica, tecnologías de información, competitividad, PYMES.

### **Antecedentes**

Mucho se ha destacado que el motor de desarrollo económico de nuestro país lo constituyen las PYMES; no obstante, a pesar del papel estratégico de este tipo de empresa, no están exentas de los riesgos que implican las economías de libre mercado. Las PYMES se enfrentan a una feroz competencia, no sólo entre ellas en el entorno en que se desenvuelven, sino también con PYMES de otras regiones (e incluso otros países), así como también con grandes empresas, lo que las coloca en una situación extremadamente competitiva.

### **Planteamiento del problema**

Kauffman (2001) señala que las PYMES en México atraviesan una problemática, tanto interna como externa, que ha provocado que disminuyan su productividad y su competitividad, lo que ha propiciado que carezcan de una estabilidad en el mercado. La problemática interna se refiere a la carencia de organización, retrasos tecnológicos, falta de capacitación del personal, y la escasez de recursos financieros; la problemática externa se refiere a la falta de acceso al

financiamiento, tasas de intereses no competitivas, y una política fiscal no promotora del desarrollo.

Rubio y Aragón (2005) señalan que para afrontar los abundantes desafíos del entorno y poder adaptarse a las exigencias de los clientes, las PYMES deben examinar cuidadosamente las mejoras que pueden introducir, tanto en sus productos o servicios, como en sus procesos. Aunado a lo anterior, los constantes cambios en el entorno dificultan la planeación estratégica de las empresas. Para que esto mejore, se deben crear estructuras organizativas con capacidad de respuesta y resistencia ante los cambios que se generan, y en este sentido, las TI desempeñan un papel relevante.

### **Justificación**

Pese a la importancia de las PYMES, no se han realizado estudios sobre el uso estratégico de las TI en las PYMES de Villahermosa; asimismo, cabe mencionar que existen escasas investigaciones empíricas que relacionen los conceptos de planeación estratégica y la competitividad considerando el ámbito geográfico de esta misma ciudad, por lo que el propósito de este trabajo es conocer la situación de las PYMES ubicadas en la capital tabasqueña en relación a los tres conceptos previamente mencionados: planeación estratégica, TI y competitividad.

### **Objetivos**

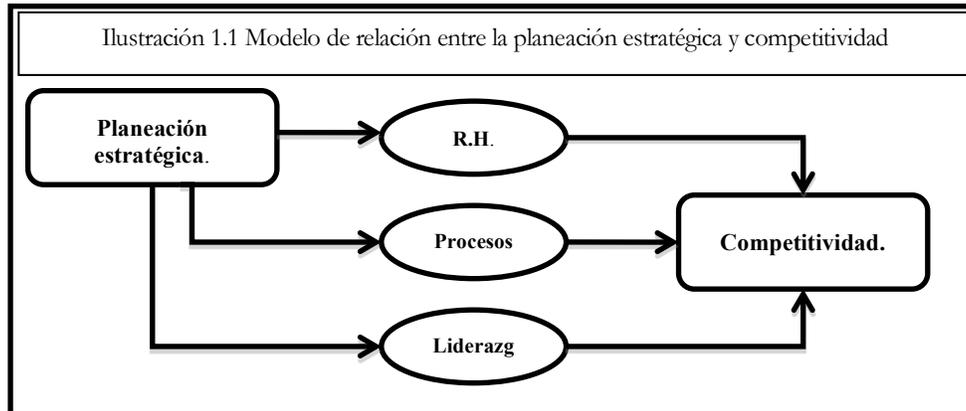
El objetivo general de este trabajo es presentar una descripción de las actividades de planeación estratégica y los usos dados a las TI, así como de algunos elementos relacionados la competitividad empresarial considerando las PYMES de la ciudad de Villahermosa Tabasco, lo que permitirá a los empresarios sugerir pautas de acción en la implantación de estrategias competitivas.

Como objetivos específicos, se plantearon los siguientes:

- Recopilar información teórica para la construcción de un marco de referencia para la investigación.
- Definir las variables que serán objeto de estudio y que permitirán desarrollar el instrumento de recolección de información (cuestionario).
- Definir el universo de estudio y determinar la muestra.
- .Aplicar el cuestionario a las PYMES seleccionadas.
- Realizar el análisis estadístico con la información recolectada.

### **4. Materiales y métodos**

La pregunta de investigación ¿Cuál es la situación actual que presenta las PYMES de la ciudad de Villahermosa en cuanto a las actividades de planeación estratégica y los usos dados a las TI, así como aspectos de su competitividad? dio paso al desarrollo del estudio. La relación de los elementos estudiados se plantea en la ilustración 1.1, en el cual se asume que la planeación estratégica tiene que ver con los recursos humanos, los procesos y el liderazgo (Suárez, 1994), señalándose que los procesos se pueden efficientar mediante el uso de las TI, y que todo esto, a su vez, genera competitividad.



**Figura 1.** Modelo de relación entre la planeación estratégica y la competitividad  
**Fuente:** Canseco y Saunier (2012)

El enfoque que se empleó en el transcurso de la investigación fue mixto (se evaluarán aspectos cuantitativos al emplear la recolección y el análisis de los datos, los cuales serán medidos de forma numérica y analizados utilizando métodos estadísticos; asimismo, se utilizarán aspectos cualitativos ya que los resultados serán interpretados de esta manera), el tipo de investigación utilizado fue descriptivo y se hizo uso de fuentes de información primarias y secundarias. Para los fines de este trabajo se utilizó un cuestionario con escalas Likert (considerando una escala de respuestas del 1 al 5, donde el 1 equivale a totalmente en desacuerdo y el 5 a totalmente de acuerdo), el cual cuenta con los siguientes bloques:

- Información general: sector económico al que pertenece, mercado al que atiende y antigüedad en el mercado.
- Aspectos de planeación estratégica: importancia y actividades
- Tecnologías de Información: importancia que la organización asigna a las TI como papel estratégico hacia la competitividad, inversión hecha y uso dado a las TI en las diferentes actividades diarias de la empresa.
- Competitividad: conocimiento de los conceptos de competitividad, conocimiento sobre la posición en la que se encuentra la empresa con respecto a sus competidores e indicadores con los que cuenta la empresa en sus procesos como vía para alcanzar la competitividad

El universo de estudio inicial consideró 301 PYMES, de las cuales 81 fueron del sector industrial y 220 del sector comercial de la ciudad de Villahermosa; este universo se construyó haciendo uso de la base de datos que proporciona el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, 2011), así como de información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010), sin embargo, se detectó que varias de las empresas consideradas ya no existían o no se ajustaban con la definición de PYMES, por lo que el nuevo universo se redujo a 232 PYMES (51 del sector industrial y 181 del sector comercial). Para la obtención del tamaño de la muestra se usó la fórmula siguiente (Rodríguez, 2002):

$$n = \frac{Z^2pqN}{Ne^2 + Z^2pq}$$

Donde  $n$  es el tamaño de la muestra,  $N$  el universo de estudio,  $Z$  el nivel de confianza (se tomará un valor de 1.96),  $e$  es el margen de error (0.05),  $p$  es la probabilidad de éxito (0.95) y  $q$  es la probabilidad de fracaso (nivel de rechazo 0.05). Cabe hacer mención que se obtuvieron muestras para cada segmento del universo de estudios, por lo que los números resultantes fueron de 30 para el sector industrial y 49 para el sector comercial.

## Resultados y discusión

### Resultados

En las tablas 1, 2 y 3 se muestran algunos de los principales resultados obtenidos en los diversos ítems que constituyen las variables estudiadas.

	Sector			
	Industrial		Comercial	
	De acuerdo	Media	De acuerdo	Media
Los conceptos de planeación estratégica son comprendidos en nuestra empresa	87%	<b>4.17</b>	93.8%	<b>4.64</b>
Se evalúan constantemente los factores internos (procesos, desempeño del personal, etc.) y externos (participan en el mercado, satisfacción de los clientes, etc.)	67%	<b>4.07</b>	73.5%	<b>4.13</b>
Es utilizado algún tipo de herramienta analítica que permiten trabajar con toda la información estratégica que posee la empresa (F.O.D.A., cuadro de mando de integral, etc.)	67%	<b>4.03</b>	59.2%	<b>3.75</b>
La empresa tiene identificado los diferentes segmentos del mercado, y en cuál/es de ellos sus productos tienen o podrían alcanzar una mayor aceptación	70%	<b>4.03</b>	89.8%	<b>4.27</b>

**Tabla 1.** Planeación estratégica. Importancia y Actividades

	Sector			
	Industrial		Comercial	
	De acuerdo	Media	De acuerdo	Media
En nuestra empresa se reconoce el papel estratégico que desempeña las TI	77%	<b>4.13</b>	87.8%	<b>4.28</b>
Los empleados tienen acceso a las TI desde sus puestos de trabajo	61%	<b>3.73</b>	71.4%	<b>3.98</b>
El personal posee capacitación tecnológica y está preparado para sacar partido a las TI	73%	<b>4.20</b>	79.6%	<b>4.19</b>

**Tabla 2.** Tecnologías de Información. Importancia, Aspectos y Uso

	Sector			
	Industrial		Comercial	
	De acuerdo	Media	De acuerdo	Media

En nuestra empresa se conoce y domina el concepto de competitividad	77%	<b>4.13</b>	89.4%	<b>4.38</b>
Se han obtenido patentes y/o licencias	60%	<b>3.83</b>	30.6%	<b>2.92</b>
Se ha incrementado nuestra participación en el mercado, es decir, se ha incrementado el número de clientes	73%	<b>3.87</b>	95.9%	<b>4.63</b>

**Tabla 3.** Competitividad. Conocimiento, Aspectos e Indicadores

### Discusión

En el aspecto de información general, se destaca que el 93% de las PYMES industriales y el 69.4% de las PYMES comerciales sólo atienden el mercado local, por lo que se desaprovechan las oportunidades que brindan los numerosos tratados comerciales que México tiene con diversos países.

En general, se podría decir también que los empresarios de las PYMES de la ciudad de Villahermosa, consideran a la planeación estratégica como uno de los factores más importantes en el desarrollo de la organización; no obstante, se encontró que no es elevado el número de empresarios que utilizan alguna herramienta analítica que permiten trabajar con toda la información estratégica que posee la empresa, lo cual es más notorio en las PYMES del sector comercial. También se puede decir, de acuerdo a los resultados obtenidos, que el contexto de planeación estratégica es favorable, destacándose que el 70% de los gerentes de PYMES industriales y 89.8% de los gerentes de PYMES comerciales tienen identificado los diferentes segmentos de mercado.

En cuanto a las TI y de acuerdo a lo manifestado por los gerentes de las PYMES en las cuales se desarrolló la investigación, se podría decir que la productividad y competitividad aumentaron, tomando en cuenta las variables de planeación estratégica y las TI que se consideraron en el instrumento de recolección de información. No obstante, se puede deducir que en algunas de estas empresas, estas tecnologías no son administradas en forma adecuada. Pese a la manifestación de la importancia de las TI dentro de la estrategia empresarial, los gerentes manifiestan lo costoso que es invertir en ellas, así como la falta capacitación por parte de los empleados; es de destacar que es relativamente bajo los porcentajes de aceptación –en ambos tipos de empresas- en lo relacionado al acceso de los empleados a las TI desde sus puestos de trabajo.

Por último, en el contexto de competitividad, se destaca el amplio porcentaje de empresas, en ambos giros, en las que se dice conocer los conceptos de planeación estratégica. Por otra parte, la obtención de patentes y licencias - importante señal de innovación tecnológica de las organizaciones- es notoria en las empresas industriales, no pudiéndose decir lo mismo de aquellas empresas dedicadas al comercio; por el contrario, son las empresas comerciales las que destacan el incremento en la participación del mercado, lo que sin duda es un referente de la competitividad alcanzada.

### Conclusiones

Las organizaciones, para asegurar su futuro, están obligadas a crear estrategias que hagan frente a la globalización de los mercados, la revolución tecnológica, la

reducción en los ciclos de vida de los productos y, en general, el acelerado cambio en el ambiente organizacional que se vive en esta época

Las TI proporcionan a las PYMES oportunidades que hoy en día no se han explotado en su totalidad, sin embargo, a pesar del reconocido rol de las TI para lograr ventajas competitivas, es reconocido ampliamente que la aplicación de estas tecnologías en las PYME aún sufre un rezago, y en general, existe una seria deficiencia en la adopción y uso de herramientas de TI. Con base a los resultados obtenidos, se puede concluir que las TI funcionan como un apoyo imprescindible para generar beneficios dentro de la empresa, pudiendo convertirse en el verdadero motor del cambio y principal fuente de ventajas competitivas, siempre y cuando el proceso de mejora se gestione adecuadamente, pues su verdadera importancia está en la aplicación que se les dé. Pese a que son favorables los contextos de planeación estratégica y TI como generadores de competitividad, ésta no se ve reflejada en las empresas estudiadas (de tal forma que no se obtienen patentes y/o licencias y sólo se atiende el mercado local).

#### **Literatura citada**

- Canseco, C.; Saunier, I. (2012). Diagnóstico de la planeación estratégica y usos de las TI, y su relación con la competitividad en las PYMES del sector industrial en la ciudad de Villahermosa. Tesis de licenciatura. División Académica de Informática y Sistemas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Kauffman S. (2001). El desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas: un reto para la economía mexicana. Recuperado 14 de Abril de 2011 de, [www.uv.mx/iiesca/revista 2001-1/empresas.htm](http://www.uv.mx/iiesca/revista%202001-1/empresas.htm).
- Rodríguez, E. A. (2002). Metodología de investigación. 4ta Edición. Impresora mercantil. México.
- Rubio, B. A. & Aragón S. A. & (2005). Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las PyMEs del estado de Veracruz. Contaduría y Administración, pp 35-69.
- Suárez, F. (1994). La competitividad de las empresas: evolución, imperativos estratégicos y características de la organización exitosa de hoy. Estudios públicos, núm. 54.

## **LOS SITIOS WEB COMO ESTRATEGIA EMPRESARIAL PARA LAS MEDIANAS EMPRESAS INDUSTRIALES DE VILLAHERMOSA, TABASCO.**

Ramos M. Eric, Arceo M. Gerardo, Gómez L. Marbella Araceli  
División Académica de Informática y Sistemas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Correo:  
[ericarceo@hotmail.com](mailto:ericarceo@hotmail.com)

### **Resumen**

Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) son imprescindibles para la operatividad de las empresas, independientemente de su tamaño. Con el paso de los años, el acceso a ellas se facilita, pasando a ser básicas para el funcionamiento de cualquier negocio. Lo anterior significa que la diferencia entre una empresa y otra ya no esté basada en la disponibilidad de los recursos tecnológicos, sino en la capacidad de explotarlos en beneficio de la propia empresa. Por lo anterior, este documento muestra como los sitios Web están siendo utilizados por las medianas empresas industriales como parte de su estrategia empresarial que permita obtener rendimientos superiores al promedio de la industria que los encauce hacia una ventaja competitiva. Para el desarrollo de este trabajo se utilizó el enfoque mixto, el tipo de investigación es descriptivo, así como el método de caso para la presentación de resultados. Como herramienta para la recolección de información se diseñó un cuestionario, el cual fue dirigido a los gerentes generales. Los resultados reflejan que no se tiene bien claro cuáles son los beneficios de los sitios Web, aunque los encuestados consideran que les ayuda a disminuir los costos de publicidad. Los problemas que presentan los sitios son principalmente la carencia de datos generales, así como el cumplimiento de criterios de accesibilidad y usabilidad, por lo que se hace indispensable que las empresas inviertan en consultoría de tecnologías de la información (TI) que permita obtener la capacitación necesaria para realizar un uso racional de los recursos tecnológicos.

**Palabras clave:** sitios Web, empresas industriales, estrategia empresarial.

### **Introducción**

El entorno global exige a las empresas aprender rápidamente para enfrentar los cambios y buscar permanecer en el mercado. Se requiere del diseño de buenas estrategias que permitan obtener un desempeño superior y, con ello, alcanzar la competitividad que cada día se hace más indispensable para sobrevivir.

La capacidad tecnológica de un país es un elemento estratégico de su plataforma de competitividad; por ello, las empresas deben disponer y hacer uso adecuado de las tecnologías para desempeñarse de manera competitiva en el mercado (Herrera, 2005).

Es imprescindible para las empresas de hoy, buscar mejorar sus procesos de negocios; para lo cual las TI se han convertido en grandes aliadas de las estrategias empresariales. El Internet ha sido transcendental para los cambios económicos, sociales y culturales que vive la sociedad y en especial, el mundo empresarial, tal como lo señala Hitt, et al. (2008), quienes explican que el Internet

ha rebasado los límites del intercambio de información, representando una importante fuente de ventajas competitivas para la empresa que sea capaz de utilizarlo eficientemente.

Es así que el Internet es un medio sumamente poderoso a través del cual las empresas pueden ofrecer información sobre sus productos y servicios, mostrar catálogos de los mismos, así como crear un vínculo que contribuya a mantener un contacto cercano con los clientes. Los sitios Web sin duda son la carta de presentación de las empresas con sus clientes actuales y potenciales. El problema recurrente es que cuando se elaboran estos sitios, se enfocan exclusivamente en aspectos de diseños que son evaluados por el dueño o el gerente de la empresa y finalmente se crea un sitio Web que es poco visitado por los clientes, con información incompleta e incapaz de motivar al cliente a la compra de un producto o servicio. Por ello, no basta con un diseño atractivo que en ocasiones lleva a menospreciar aspectos tan importantes en la comunicación e información que las empresas pueden ofrecer a través de Internet a sus clientes, descuidando la parte funcional, impidiendo que los sitios Web cumplan con características importantes tales como: disponibilidad, usabilidad, accesibilidad, evolución continua, e inmediatez, entre otros.

El uso del Internet, y en particular de los sitios Web, deben de ser aprovechados en mayor medida por las empresas, por lo que deben de ser parte de la estrategia empresarial del negocio. No basta con disponer de recursos tecnológicos, sino la capacidad que tiene cada empresa para integrarlos a los procesos productivos que permitan disminuir los costos o alcanzar una diferenciación de productos y/o servicios.

Las estrategias empresariales ofrecen la oportunidad de alcanzar mejores niveles competitivos para las empresas y se definen como un conjunto de compromisos y acciones, integrados y coordinados, diseñados para explotar las competencias centrales y lograr una ventaja competitiva (Hitt, et al, 2008).

Por lo anterior, para que un sitio Web genere beneficios es importante que sean considerados como parte de la estrategia empresarial de una empresa, lo que sin duda contribuirá a crear diferencias entre su posición y la de los competidores.

El objetivo de este trabajo es mostrar los resultados de la evaluación realizada a los sitios Web de las medianas empresas del sector industrial y la aplicación que le dan como parte de su estrategia empresarial.

Sin duda alguna, si las empresas tienen la capacidad de aprovechar las TI para agilizar sus procesos de negocios y mejorar las relaciones con los clientes, las organizaciones pueden alcanzar nuevos niveles de competitividad (Laudon, 2006).

Los resultados serán importantes para que los gerentes mejoren los sitios Web de las empresas, exploten el gran potencial que tiene un buen sitio Web, sobre todo si éste es parte de la estrategia empresarial, además que se capacite al personal y pueda ser un factor de cambio que lleve al negocio hacia el liderazgo en costo o la diferenciación de los productos y servicios. En la medida en que un mayor número de empresas integren las tecnologías a su estrategia empresarial, representará una gran oportunidad de mejorar y avanzar en los niveles de competitividad que el mercado global exige.

### **Materiales y métodos**

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el enfoque mixto, el cual es una combinación entre los enfoques cuantitativo y cualitativo (Hernández et al., 2010). A través del primero se recolectaron y analizaron los datos, los cuales fueron medidos de forma numérica y estadística; asimismo, se utilizaron aspectos cualitativos para interpretar la información. El tipo de investigación utilizada fue el descriptivo, el cual consiste en caracterizar una situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. El objetivo de este tipo de investigación es realizar una descripción de las actividades, objetos, procesos y personas, así como la predicción e identificación que existe entre dos o más variables. Además, se aplicó el método de casos, dado que los resultados no solo se analizaron de manera general, sino por cada una de las empresas; considerando que la situación de cada una de ellas es valiosa para el desarrollo del estudio.

Para la recolección de la información se diseñó un cuestionario, el cual se aplicó a los gerentes generales de las medianas empresas industriales, cuyo objetivo fue conocer el uso actual del sitio Web dentro de la organización, las actualizaciones que realiza y la administración del sitio, así como determinar si forma parte de su estrategia empresarial. Para ello, el cuestionario se dividió en dos bloques: beneficios y contenido del sitio Web. En el primero de los bloques se buscaba identificar incremento en ventas, número de clientes, reducción en costos de promoción y publicidad, incremento en utilidades, mayor posicionamiento en el mercado, mejoramiento en el servicio y diferenciación con sus competidores. Con el segundo bloque se buscaba información para analizar si los contenidos de los sitios Web se actualizan frecuentemente, se realizan ventas en línea y si es un medio que permite mantener un contacto directo con los clientes.

El universo de estudio fue integrado por las medianas empresas del sector industrial que cuentan con un sitio Web en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, para lo cual se utilizó la base de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2010) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). De acuerdo a esta base de datos, hay 49 empresas medianas industrial en la ciudad de Villahermosa, de las cuales únicamente el 14% cuentan con un sitio Web, es decir, 7 empresas; sin embargo, una de las empresas se negó a contestar el cuestionario y otra ya no se encontraba operando, por lo que finalmente para el estudio se consideraron 5 empresas.

Para la identificación del tamaño de la empresa, se utilizaron los criterios establecidos en el Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009, en el cual se establece que una mediana empresa industrial es aquella que tiene de 51 a 250 empleados. Debido a que el universo de estudio fue pequeño, no se requirió calcular la muestra, sino se optó por aplicar un censo.

### **Resultados y discusiones**

Los resultados muestran que los sitios Web son poco utilizados por las empresas industriales y no los consideran como un recurso tecnológico que pueda contribuir a su competitividad. A continuación se presentan los resultados por empresa.

**Caso 1.** El sitio Web sirve únicamente como un medio de reclutamiento de personal, el gerente está en desacuerdo en que le genera algún beneficio tales como: incremento en ventas, en clientes y mejora en los servicios. Expresa que es un medio eficiente para realizar la publicidad y promoción de la empresa, aunque, paradójicamente, al cuestionarle sobre las visitas realizadas por él al sitio Web, manifestó no acceder con frecuencia. El sitio no se actualiza constantemente y solamente dispone de anuncios publicitarios.

**Caso 2.** El gerente de esta empresa expresó estar en un 50% de acuerdo en cuanto a los beneficios que obtiene del sitio Web en aspectos como: incremento en ventas, reducción en costos, publicidad y promoción. Recalcó que uno de los usos que tiene mayor relevancia e importancia es la facilidad para comunicarse con las sucursales que están en otros Estados, ya que a través de éste se realizan operaciones de envío de facturas, cotizaciones, etc. El gerente mencionó estar indiferente en cuanto a si el sitio Web funciona para tener un mejor posicionamiento en el mercado. A través del sitio se ofrecen los servicios de ventas en línea y atención de quejas y sugerencias, pero no hay actualización constante de las promociones.

**Caso 3.** El gerente de esta empresa manifestó que sí obtiene beneficios del sitio Web, puesto que sí les ha ayudado a incrementar sus ventas, aumentar el número de clientes y a reducir el tiempo de atención al cliente. Por el contrario, consideran que no contribuye a la reducción de costos y prestan muy poca atención a la actualización de promociones.

**Caso 4.** En esta empresa, el gerente declaró estar en un 60% de acuerdo en que el sitio Web les ayuda a incrementar las ventas, a reducir costos de publicidad y promoción, además de la reducción en el tiempo de atención al cliente y mejoramiento en el servicio. Por otra parte, el sitio no ha sido un factor que proporcione un mejor posicionamiento en el mercado, así como también no les ayuda a incrementar sus clientes. Es decir, aumentan las ventas con sus clientes actuales, pero no aumenta la cartera de clientes.

**Caso 5.** El gerente de esta empresa reveló estar de acuerdo en un 75% de que el sitio Web les ayuda a realizar publicidad, promoción e incrementar las ventas, así como reducir los costos en estos rubros, por ello tienen actualizado el sitio. Sin embargo, no representa una opción clara para alcanzar un mayor posicionamiento en el mercado, dado que en el sitio únicamente se proporciona información sobre los productos.

Los resultados exhiben que los gerentes no tienen una idea clara de los beneficios que se pueden obtener de un sitio Web, lo que demuestra que estas herramientas no son parte de una estrategia empresarial dado que no embonan dentro de la cadena de valor de la empresa. Se implementan, pero en muchos de los casos no se entiende cual es el objetivo que se busca con ellos; las empresas ponen poca atención a la información que se coloca en los sitios, dado que no actualizan sus páginas con frecuencia. Esto confirma lo señalado por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI, 2012): todavía el país se encuentra lejos en el aprovechamiento del potencial como un habilitador transversal a toda la economía, desperdiciando el gran potencial que representa el Internet.

Es importante que las Asociaciones y las Instituciones de Educación Superior relacionados con el ámbito de las TI tengan una mayor vinculación con las

empresas. Por otra parte, se requiere que estas últimas consideren dentro de sus planes estratégicos las grandes oportunidades que ofrece Internet.

### **Literatura citada**

AMIPCI. Asociación Mexicana de Internet. Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC: Motor de Desarrollo y Competitividad 2012. <http://www.amipci.org.mx/>

Diario Oficial de de la Federación. 30 de junio de 2009. Estratificación de las empresas en México.

<http://dof.vlex.com.mx/source/dof-1735/issue/2009/6/30/01.01>

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (2010). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/denue/Default.aspx>

Hernández, R.; Fernández C.; Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Quinta Edición. México. Editorial McGraw-Hill.

Herrera, A., (2005). Ciencia y Tecnología en América Latina. Ciencia y Política en América Latina. C.11. pp 31-44. México. Siglo XXI. Quehacer Científico I. Instituto Tecnológico de Santo Domingo.

Hitt, M., Duane, R. y Hoskisson, R., (2008). Administración estratégica. Competitividad y globalización. Séptima edición. Editorial Cengage

## MODELO DE INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN A LA ASESORÍA MPyMES

Sánchez-Martínez<sup>1</sup>, F. E., Barrera-Cámara, R. A.<sup>1</sup>, Méndez-Zamora, M.<sup>2</sup>, Santiago Pérez, J. C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DES Ciencias de la Información, <sup>2</sup>Centro de Innovación y Liderazgo.

Universidad Autónoma del Carmen

fsanchez@pampano.unacar.mx

### Resumen

La incorporación de las tecnologías de información a las MPyMEs en México tiene el principal inconveniente en que son dirigidas por personas con pocos o ninguna experiencia en tecnologías de información al igual que poco recursos económicos para invertir en licenciamiento, por lo que en este trabajo presentamos un modelo que permite adaptar metodologías identificadas como exitosas en el desarrollo de una aplicación para la asesoría y seguimiento de planes de negocios.

**Palabras claves:** Tecnologías de información, diseño centrado en el usuario, MPyMEs.

### Introducción

Actualmente resulta evidente que la tecnología ha alcanzado a la mayoría de la población sin importar niveles sociales o educativos. Para algunos sectores crecer con la tecnología ha significado una gran ventaja con respecto a las personas que no han tenido esa oportunidad. En México una gran parte de la población busca mejorar su situación económica y sobresalir; sin embargo no han podido formarse en el uso de las tecnologías de la información.

En la Universidad Autónoma del Carmen se ha establecido el Centro de Innovación y Liderazgo (CIL), como un servicio al que pueden acudir las personas que desean establecer formalmente o ampliar una micro, pequeña o mediana empresa (MPyMEs). El CIL brinda respaldo a los proyectos para conformar una empresa mediante asesorías y talleres.

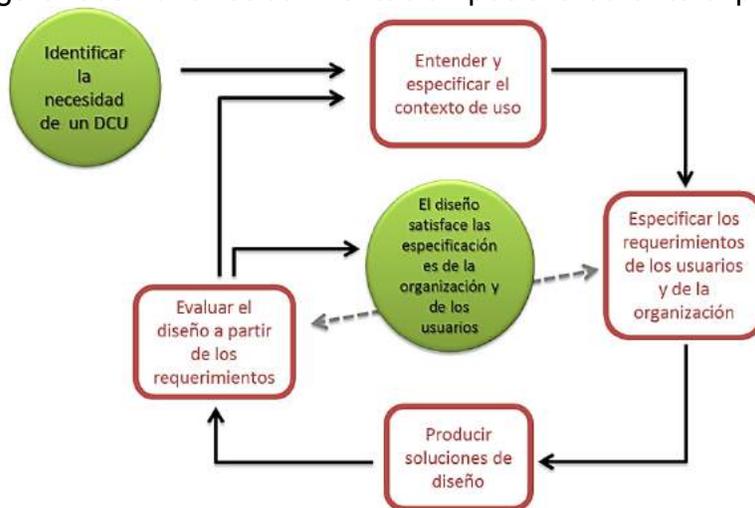
El CIL está consiente que para mejorar su labor con los empresarios y que ellos puedan impulsar sus negocios para incrementar la productividad y por ende, sus ganancias, requieren hacer uso de las tecnologías de información [6]. El problema radica en el poco o nulo conocimiento que tienen los empresarios en las tecnologías de información básicas tales como navegación en internet, uso del correo electrónico, procesadores de texto, hojas de cálculo, redes sociales, entre otros (Barrera-Cámara R. et al., 2011).

En el presente trabajo se presentan los antecedentes de este proyecto, los estudios realizados, resultados y avances de la incorporación de las tecnologías de información en el Centro de Innovación y Liderazgo en apoyo a la comunidad de MPyMEs.

### Materiales y métodos

Se parte de la propuesta de vinculación con el Centro de Innovación y Liderazgo de apoyarlos en la especificación y desarrollo de tecnologías de información de

bajo costo para empresarios. Para la identificación de tecnologías de software y necesidades en tecnologías de información de las MPyME's incorporadas, pudiendo ser ampliada y aplicada a cualquier otro tipo de empresa se hizo una categorización de tecnologías de información. Se identificaron herramientas y tecnologías de software utilizadas por los empresarios en relación con las disponibles como software libre (Bartolomé, 2011). De este estudio se obtuvo una taxonomía de software libre que puede cubrir las necesidades de las MPyMEs y apoyar a la economía de los empresarios. Por otra parte, se identificó la necesidad de desarrollar una aplicación web para la asesoría de las MPyMEs con base a la metodología implementada en el CIL. La dificultad de crear una aplicación de esta naturaleza no radica en las funciones de la misma, pues se tiene bien clara la metodología de trabajo con los empresarios. El problema radica en la interacción entre el sistema y el usuario, garantizar que sea intuitivo y fácil de aprender, además ser atractiva y cumplir con las expectativas tanto de los emprendedores como de los asesores del CIL (García-Gómez, 2008). Por tanto, es de suma importancia que la interfaz de ésta aplicación sea diseñada con base en estándares formales de usabilidad y sea evaluada por usuarios reales que garanticen una retroalimentación positiva durante el proceso de desarrollo.



**Figura 1.** Diseño Centrado en el Usuario

Se decidió aplicar la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) (Earthy, 1999) que se caracteriza por asumir que todo el proceso de diseño y desarrollo del sitio web debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, características y objetivos (véase figura 1).

#### 1. Usuario y funciones de la aplicación

Para entender y especificar el contexto de uso y obtener la especificación de requerimientos, dos de las etapas más importantes del DCU, se recurrió a las técnicas de usabilidad de *encuesta de contexto* y *entrevistas a grupos objetivo* que permitieron el perfil de los usuarios, identificar las funciones permitidas para cada uno, y requerimientos de interfaz de la aplicación.

Se definieron 4 tipos de usuarios diferentes con funciones muy específicas:

- *Visitante*: Podrá ver el perfil de cada MPyME, sus productos y/o servicios.
- *Emprendedor*: Tendrá acceso a su perfil para captura y edición, acceso a

- talleres y a los servicios ofrecidos por el CIL.
- *Asesor*: Podrá consultar, comentar, editar dar seguimiento a los perfiles de los emprendedores que le fueron asignados.
- *Coordinador*: Dará seguimiento a las actividades realizadas por los asesores, a los estatus de cada proyecto.

2. *Producir soluciones de diseño*

En el diseño de interfaz se tomaron varias consideraciones; en primera, se consideró la propuesta de García para el diseño de una aplicación destinada a adultos mayores teniendo en cuenta algunos aspectos importantes en el diseño (García-Gómez, 2011):

- *Se evitó el abuso de colores llamativos o animaciones; se omitieron imágenes no relevantes para el texto; sobrecarga de elementos en la página. Se buscó que el texto sea sencillo, directo, breve, visible y legible.*
- *Se ofrecen ayudas a la navegación; brindar una alternativa de navegación secuencial y señalar bien los enlaces usando botones grandes o reforzándolos con iconos.*

Figura 2 Prototipo de del perfil del emprendedor.

- *No se emplearon menús desplegables. Los usuarios inexpertos no identifican fácilmente la existencia de un submenú oculto. Se utiliza el atributo de cambio de estado al pasar el ratón sólo para ayudar a identificar los enlaces.*
- *No se usaron ventanas desplegables (pop-ups). Los usuarios pueden desconcertarse, se despistan, les hacen perderse.*

Otra consideración importante en el diseño fue el uso de perfiles, un diseño semejante al utilizado actualmente por las redes sociales y que ha garantizado el éxito de muchas de ellas, permitiendo a usuarios expertos e inexpertos la

socialización a través de la web. Para ello, se definió que cada usuario de la aplicación cuente con un perfil que lo identifica y se presenta dependiendo del tipo de usuario (véase figura 2).

Por último, se utilizaron colores que identifican al organismo evitando caer en el exceso. De igual forma, nos familiarizamos con términos y mensajes acordes al argot empresarial, para facilitar el uso de la aplicación.

### 3. Evaluación del diseño

En esta etapa de la metodología se eligieron métodos de evaluación de usabilidad de indagación y por testeo. Para ello, se tomó la *evaluación de heurísticas* ya que tiene por objetivo evaluar por completo la aplicación, y mostrar el cumplimiento o falta de los principios heurísticos con el fin de mejorar la usabilidad de la misma. Los principios heurísticos utilizados han sido extraídos de la guía en forma de checklist para la evaluación heurística en base a dimensiones como: rotulado, identidad, lenguaje y redacción, accesibilidad, layout y elementos multimedia, entre otros, para facilitar la práctica de la evaluación (Hassan-Montero et al., 2003).

Como evaluación por testeo se utilizó la técnica de *pensar en voz alta* (*Think Aloud*) (Van-Someren et al., 1994) que consiste en proporcionar al usuario el prototipo a probar y realizar un reporte de los incidentes críticos tomando en cuenta: impresiones, sentimientos, pensamientos y opiniones del usuario sobre lo que estaba sucediendo, de la cual se obtuvieron importantes observaciones.

## Resultados

Se obtuvo el portal web con información relevante del Centro de Innovación y Liderazgo y los servicios que ofrece a la comunidad emprendedora. Se definieron las funciones de la aplicación CIL para la asesoría, seguimiento y apoyo a los MPyMEs inscritas a la organización.

Se diseñó el primer prototipo de interfaz de la aplicación CIL, siendo ésta sometida a métodos de evaluación de usabilidad formales, donde se identificaron algunos problemas de diseño que fueron corregidos en un segundo prototipo.

## Discusión

El Diseño Centrado en el Usuario es una metodología de desarrollo que ha tomado un gran auge en la última década. Se ha aplicado ésta metodología y diversas técnicas exitosamente en el desarrollo de aplicaciones de diferente naturaleza, desde orientadas a la educación, dirigidas a adultos mayores hasta en software orientado a niños. En este trabajo se ha aplicado a un sistema web que se ofrecerá a personas con escasos conocimientos en tecnología para apoyarlos en la planeación y organización de sus empresas.

## Conclusiones

Con la aplicación de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario y métodos de evaluación de usabilidad se han podido establecer los parámetros para el

desarrollo de una aplicación dirigida a personas con pocos o nulos conocimientos en tecnologías de información.

La aplicación de los principios de diseño de usabilidad garantizan que una interfaz sea intuitiva y usable por inexpertos; por otra parte, facilita el proceso de ingeniería de software en involucrar a los usuarios desde las primeras etapas del desarrollo.

### Literatura citada

**Barrera-Cámara** R A, Sánchez-Martínez F E, Méndez-Zamora M, Pérez-Cruz J A (2011). *Software libre una alternativa tecnológica para la PyMEs*. Congreso Nacional de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Mayab. CONIEEM 2011. ISBN en trámite.

**Bartolomé** S M (2011). *Catálogo de Software Libre*. **cdlibre.org**. URL: <http://www.cdlibre.org/consultar/catalogo/index.html>. Consultado: mayo 2011.

**Earthy** J (1999). Usability Maturity Model: Processes. Lloyd's Register. P.83

**García-Gómez** J C (2008). *Análisis de usabilidad de los portales en español para personas mayores*. No solo usabilidad. URL: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/usabilidad\\_mayores.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/usabilidad_mayores.htm). Consultado: mayo 2011.

**Hassan-Montero** Y, Martín-Fernández F (2003). *Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web*. No solo usabilidad. URL: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>. Consultado: mayo 2011.

**León** P (2004). *Las tecnologías de información para las pymes, revolución que no tiene reversa*, Gestipolis, URL: <http://www.gestipolis.com/canales2/gerencia/1/typymes.htm>. Consultado: abril 2011.

**Van-Someren** M, Barnard Y F, Sandberg J A C (1994) *The Think Aloud Method*. University of Amsterdam. London. P. 209. ISBN 0-12-714270-3

## PROPUESTA INTEGRAL PARA EL USO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LAS PyMES ARTESANALES EN EL MUNICIPIO DE PARAISO, TABASCO.

Torres-Magaña, María Patricia; Díaz-Contreras, Sergio<sup>2</sup>; Falcón-Cámara, Amalia Guadalupe<sup>3</sup>; Chávez-Pastrana, Julián<sup>4</sup>; León-De la O, Dulce María<sup>5</sup>.

### Resumen

La finalidad de la presente investigación es el diseño y construcción de una página web para la comercialización directa de artesanías del municipio de Paraíso, Tabasco, en apoyo a los esfuerzos de Marketing como una perspectiva de ser posible hacia el comercio internacional. La cual beneficiara a las pequeñas y medianas empresas a darse a conocer mediante la tecnología, sin necesidad de ser un experto en diseño web, ni tener grandes conocimientos de computación, al igual que el costo es más barato que un diseñador en página web.

Las tecnologías de la información y la comunicación han transformado nuestra manera de trabajar y gestionar recursos. Las TICS son un elemento clave para hacer que nuestro trabajo sea más productivo: agilizando las comunicaciones, sustentando el trabajo en equipo, gestionando las existencias, realizando análisis financieros, y promocionando nuestros productos en el mercado.

**Palabras claves:** Tecnologías información, internet, pymes, Marketing, correo electrónico.

## **ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LA MERCADOTECNIA Y SU IMPACTO EN LA CREACIÓN Y DESARROLLO DE MICROEMPRESAS: EL CASO DE LOS EMPRENDEDORES UNIVERSITARIOS EN TABASCO**

JUAN CARLOS MANDUJANO CONTRERAS [juancarlosmandujano@hotmail.com](mailto:juancarlosmandujano@hotmail.com)  
(DACEA-UJAT, MEXICO)

### **Resumen:**

En esta ponencia se presentaran los avances del trabajo de investigación, en el cual a seis meses de su inicio ha logrado definir la metodología y los instrumentos de investigación que serán aplicados para obtener los resultados, hasta el momento se ha hecho una revisión de la literatura disponible sobre el tema y esto dio lugar a la discusión metodológica y diseño de estrategias de investigación. Objetivo General: Determinar cuáles son las prácticas de Mercadotecnia que pueden generar buenos resultados en las micro empresas del Estado de Tabasco, el estudio Comienza como exploratorio y luego será descriptivo y correlacional, con enfoque mixto (cuali-cuantitativo), con diseño no experimental transversal (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). El método es el estudio de campo con las técnicas de entrevista y encuesta. En una primera etapa del estudio, se pretende obtener los datos a partir de entrevistar a los propios microempresarios y construir un modelo con las bases de las experiencias exitosas de la práctica de la mercadotecnia, dicho modelo se aplicaría en la segunda etapa a un grupo piloto de micro empresas universitarias que hayan sido incubadas para validar su operación a través de la implementación de las practicas durante un periodo de 12 meses y poder así integrar la propuesta final y las conclusiones de la investigación.

**Palabras clave:** Microempresas, Gestión de la mercadotecnia, Emprendedores.

### **Introduccion**

La elaboración de un plan de negocios para la apertura de una micro empresa, requiere del análisis del mercado y el diseño de estrategias de mercadotecnia, por ello es necesario establecer ¿Cómo han logrado las micro empresas tabasqueñas consolidarse? es importante conocer cuál es el resultado de la gestión de esta variable en las microempresas establecidas para conocer las practicas exitosas y los errores más comunes y poder transmitir esta experiencia a los programas de emprendedores de Instituciones Educativas de nivel Superior. Este proyecto de investigación está programado para un periodo de 2 años y del cual ha transcurrido 6 meses, en esta etapa se realizo la revisión del estado del arte y a partir de esta acción se definieron los instrumentos de investigación y actualmente se está aplicando una prueba piloto del mismo.

**Objetivos** Objetivo General: Determinar cuáles son las prácticas de Mercadotecnia que pueden generar buenos resultados en las micro empresas del Estado de Tabasco

Objetivos Específicos:

Analizar la relación entre la inversión en publicidad y los resultados en ventas de las micro empresas tabasqueñas.

Conocer la forma de organización de la función de mercadotecnia en las microempresas tabasqueñas.

Evaluar el posicionamiento de las marcas locales en el consumidor tabasqueño.

Analizar el nivel de inversión en capacitación de fuerza de ventas.

Conocer el grado de Innovación y Desarrollo de nuevos productos en las microempresas locales.

**Metas:** Elaborar un modelo de Transferencia de Mercadotecnia pertinente para la creación de microempresas a través de los programas Emprendedores Universitarios

Elaborar un artículo original acerca las microempresas creadas por emprendedores fuera de los programas universitarios destacando sus factores de éxito y aportes creativos.

Elaborar un programa de capacitación en mercadotecnia para micro empresas, basado en las experiencias recopiladas.

**Hipótesis:**

Las buenas prácticas de mercadotecnia de las microempresas pueden ser recopiladas, como un modelo para otras microempresas.

**Métodos:**

Comienza como exploratorio y luego será descriptivo y correlacional, con enfoque mixto (cuali-cuantitativo), con diseño no experimental transversal (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). El método es el estudio de campo con las técnicas de entrevista y encuesta. En una primera etapa del estudio, se pretende obtener los datos a partir de entrevistar a los propios microempresarios y construir un modelo con las bases de las experiencias exitosas de la práctica de la mercadotecnia, dicho modelo se aplicaría en la segunda etapa a un grupo piloto de micro empresas universitarias que hayan sido incubadas para validar su operación a través de la implementación de las practicas durante un periodo de 12 meses y poder así integrar la propuesta final y las conclusiones de la investigación. Como se menciona, el estudio consta de 2 etapas las cuales se desarrollaran de la siguiente manera:

Etapa I Diagnóstico: En la etapa cualitativa, inicia como Exploratoria, con un estudio de campo, aplicando entrevistas a los informantes clave de las microempresas seleccionadas de una muestra de acuerdo a la clasificación del INEGI en el comercio, manufactura, servicios y otros, para obtener un instrumento estandarizado que se utilizara en la siguiente etapa.

Etapa II Aplicación del modelo de mercadotecnia en la etapa cuantitativa será de tipo no experimental de tipo longitudinal donde se aplicará el instrumento obtenido a las microempresas que formen parte de una incubadora para verificar la brecha entre estas y las estudiadas anteriormente y se realizara bajo un enfoque de investigación acción la aplicación del modelo en 2 empresas que formen parte de los proyectos de las incubadoras establecidas en Tabasco durante un periodo de 12 meses para observar sus resultados.

**Resultados:** Hasta el momento han transcurrido un semestre del periodo de 2 años programado para el desarrollo del proyecto de investigación y en este tiempo se llevado a cabo la Discusión Metodológica y Diseño de Instrumentos de Investigación analizando se las características del sector económico de Tabasco ver tablas 1, 2,3, dicho instrumento se encuentra en fase de aplicación como prueba piloto y para el periodo septiembre-octubre 2009, se aplicara la versión definitiva.

### **Conclusiones**

La revisión de la literatura especializada ha revelado que para la clasificación de la Secretaria de Economía de México una Microempresa es una organización que se distingue por el numero empleados que laboran en ella, siendo en este caso un rango que abarca un numero de 0 a 10 empleados sin importar su actividad económica ya sea de comercio, industria o servicios, en tanto que se considera pequeña empresa aquella que cuenta con un rango de 11 a 30 empleados para los giros relacionados con el comercio y de 11 a 50 empleados para la industria y los servicios, a pesar de no contar con una gran numero de empleados lo que podría dar la impresión de que no fueran relevantes, es lo contrario ya que son el 97 % de las entidades económicas y de ahí su relevancia al sumar la mayor cantidad de personal empleado siendo este el 47% (SE) cuya aportación porcentual al PIB 31% es igual al de la Empresa Grande , lo que la convierte en la principal fuente de empleo de los mexicanos y su creación y desarrollo es tema de generación de políticas públicas al respecto para su atención, promoción y crecimiento. La problemática que aqueja a las microempresas es muy similar a la del pequeñas medianas y grande en términos de financiamiento, capacitación y tecnología, pero en este caso destaca uno en particular relacionado con la cultura empresarial de acuerdo con Anzola (2002) un factor que impide su crecimiento es la manera conservadora y empírica que muestra el pequeño empresario para el manejo de sus operaciones normales, al respecto Rodríguez (2002) considera que el inversionista que aporta su capital arriesga lo que tiene, pero el microempresario que aporta su trabajo arriesga lo que es su persona.

Para disminuir el riesgo en el fracaso de las micro empresas se ha ofrecido por parte del gobierno federal a través de las IES o de organizaciones independientes las llamadas Incubadoras de Empresas, la cual se define por Benavides (1998), como *Centros de Incubación* y se pueden denominar Incubadoras de Empresas, Viveros de Empresas, Centro de Promoción Empresarial, Centros de Nuevas Empresas. Se trata de políticas de desarrollo industrial promovidas por agentes gubernamentales o por el sector privado, que consisten básicamente en espacios físicos acondicionados para albergar actividades empresariales o industriales en

etapa de diseño, prototipos e inicio formal de producción o servicios, al cual se agrega la asistencia técnica y el acompañamiento necesario para llegar a constituirse en empresa. Este esfuerzo por desarrollar micro empresas fuertes toma como elementos principales a los Emprendedores que de acuerdo a Anzola(1996) son las personas que demuestran cualidades especiales en su comportamiento donde destacan: la audacia, valor, iniciativa y optimismo y los aplican en su vida y en la creación de proyectos productivos, y es en las IES este factor un punto de partida muy importante en la formación de sus estudiantes y egresados donde a través de los llamados Programa Emprendedores se fortalece la identidad de los Universitarios preparándoles para la creación de una empresa Actualmente diversas Instituciones de Educación Superior del Estado de Tabasco, ver tabla 4 cuentan con programas de apoyo académico denominados “Emprendedores” donde los estudiantes reciben la capacitación necesaria para la creación de empresas En estos programas se desarrolla un documento denominado “Plan de Negocios” con el cual buscan financiamiento para poder obtener recursos ante diversas instancias y abrir la empresa, dicho documento se basa a su vez en diferentes planes como son el plan de organización, el plan financiero, el plan de producción entre ellos destaca el plan de mercadotecnia el cual es considerado el más relevante ya que hace referencia a estudios de mercado, producto, asignación de precio, diseño de estrategias de promoción y distribución de los productos. Ya en la puesta en marcha de esos proyectos los resultados son variados y en muchos casos desfavorables, por lo que es relevante conocer que aspectos relacionados a la gestión de la mercadotecnia influyen en la creación y desarrollo de las microempresas de tal forma que pueda ser aplicado a los proyectos emprendedores y así poder contribuir a la creación de microempresas, para apoyar dicho programa se han establecido en Tabasco 5 incubadoras de empresa las cuales corresponden a la Universidad Tecnológica de Tabasco, el Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra, La CANACO SERVITUR Villahermosa, EMPRESER de la Fundación Tabasco y la Incubadora Jóvenes Productores Agropecuarios del Sureste

De acuerdo a las fuentes oficiales y documentales revisadas podemos establecer que la mitad de las Microempresas Tabasqueñas se han constituido en los últimos 10 años, y el sector que se puede considerar más joven es el relativo a la “Industria textil y confección”, seguido del “Comercio”. En el lado contrario el sector más antiguo es el de la “Industria de la construcción” y los “Transporte y comunicaciones”.

El 70% de las empresas están registradas como empresas físicas y otro elemento significativo es que las microempresas son de tipo familiar en sus gran mayoría 75% y solo el 15% están integradas en una sociedad mercantil.

La edad de los directivos de las microempresas en el 45% es de menos de 40 años de edad y el 47% de los directivos cuentan con estudios universitarios.

Las microempresas en Tabasco realizan el 74.5 de sus ventas en el mercado local y sus compras las hacen mayormente de igual forma en el mercado local,El 70% de las microempresas no realizan planeación estratégica y de ellas el 96% lo hace por el plazo de un año, y solo un 14% realiza alianzas o acuerdos para comercializar sus productos y un 20% establece acuerdos para las compras y abastecimientos y tan solo un 9% hace alianzas o acuerdos para la logística y un

7% las hace para actividades de investigación y desarrollo (Chable 2007) ver tabla 5.

Los datos anteriores en relación con la competitividad de las micro empresas debe de ser tomados en consideración, ya que en la actualidad se percibe una creciente participación de las Corporaciones Multinacionales en los segmentos de mercados de consumidores de bajos ingresos (Santos, 2009), y dicho segmento es al que se dirige principalmente las microempresas.

Una vez concluido este estudio se podrá beneficiar la creación de nuevos empleos en las micro empresas, toda vez que el 98% de las empresas en el Estado son de esa categoría, de acuerdo al Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM-SECRETARIA DE ECONOMIA) tiene registro de 6405 empresas, lo que representa una cantidad muy baja en comparación con vecinos estados Veracruz con 28,157 o Yucatán con 20,924, pero encima de otros como Campeche 5,728 o Chiapas 2,820. Conocer las practicas exitosas de la Mercadotecnia aportaría los conocimientos necesarios para que los emprendedores universitarios puedan obtener mejores resultados en la creación de sus microempresas, así como en el crecimiento de las mismas, toda vez que los resultados de una gestión exitosa de esta variable se traduce en ventas para la empresa, posicionamiento de la marca y participación de mercado. Los universitarios podrán acceder a programas de financiamiento más fácilmente al demostrar en sus Planes de Negocio las ventajas que sus productos tienen en el mercado meta. Las Instituciones de Educación Superior que imparten estos programas podrán aportar elementos más efectivos al

**TABLA 1**  
**DATOS BÁSICOS DEL ESTADO DE TABASCO**

Superficie	<b>24475.24 Km<sup>2</sup>.</b>
Porcentaje del territorio nacional	<b>1.3 %</b>
Lugar nacional en extensión	<b>12</b>
Latitud norte	<b>17<sup>a</sup> 15' (N) 18<sup>a</sup> 39' (S)</b>
Longitud oeste	<b>91<sup>a</sup> 00' (E) 94<sup>a</sup> 07' (O)</b>
Clima predominante	<b>Cálido húmedo</b>
Temperatura media anual	<b>34.6 C</b>
Número de municipios	<b>17</b>
Capital estatal	<b>Villahermosa</b>
Altitud (MSN)	<b>15.29</b>
Humedad	<b>Fluctúa entre 80 y 86 por ciento</b>
Sismicidad	<b>Casi nula</b>
Precipitación promedio	<b>339 mm</b>
<b>Huracanes</b>	<b>Casi nulos</b>

aplicar un modelo de desarrollo de Emprendedores mas pertinentes con la realidad del mercado.

**ANEXOS**  
**TABLA 1**  
**MAPA DEL ESTADO DE TABASCO**



Fuente: Plan Estatal de desarrollo Tabasco 2002-2006. Abril 2002 Talleres figuras de la Oficialía Mayor

**TABLA 2**  
**PIB TABASCO 1975-2004 VALORES ABSOLUTOS (\*)**

Actividad económica	1975	1985	1995	2004
1 Agricultura, silvicultura y pesca	20461	86,931	1,483,420	4,140,621
2 Minería	8,782.9	461,420	3,293,567	10,932,545
3 Industria manufacturera	1,626.3	57,190	1,272,326	4,518,779
4 Construcción	673.8	26,087	1,796,528	7,282,917
5 Electricidad gas y agua	60.7	11,358	428,408	2,282,485
6 Comercio, restaurantes y hoteles	2,449.0	472,132	4,230,714	12,692,722
7 Transporte, almacenaje y comunicaciones	554.7	48,666	1,833,192	6,103,519
8 Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de Alquiler	1,101.2	33,382	3,622,853	12,770,091

(\*) Unidad de medida miles de pesos a precios corrientes.

Fuente: Instituto nacional de estadística geografía e informática; información económica agregada. Disponible en [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

**TABLA 3****PERSONAL OCUPADO EN LOS DIFERENTES SECTORES ANALIZADOS DE LA ECONOMÍA DEL ESTADO**

	<b>1993</b>	<b>1998</b>	<b>2003</b>
Agroindustrias	ND	ND	ND
Industria de la transformación	18003	20400	22215
Industria de la construcción	ND	15019	16364
Industria textil y de confección	551	ND	ND
Comercio (mayoreo y menudeo)	41027	51789	65768
Hoteles y restaurantes	9303	12849	16282
Transporte y comunicaciones	1480	13720	7398
Servicios a empresas y personales, técnicos y profesionales	13712	24411	40087

**Fuente:** Elaborado con base en los Censos Económicos de 1995, 2000 y 2005 del INEGI

**Tabla 4.- IES establecidas en Tabasco**

<b>INSTITUCIONES PÚBLICAS</b>	<b>INSTITUCIONES PRIVADAS</b>
Universidad Tecnológica de Tabasco	Universidad Olmeca
Universidad Popular de la Chontalpa	Universidad de Sotavento.
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Universidad Autónoma de Guadalajara Campus
Universidad Autónoma de Chapingo (Centro Regional Universitario del Sureste)	Tabasco
Universidad Politécnica del Golfo	Universidad del Valle de México Campus
Universidad Politécnica Mesoamericana	Villahermosa
Universidad Intercultural	Universidad Mundo Maya
Instituto Tecnológico de Villahermosa	Universidad Interamericana del Norte
Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca	Universidad Interamericana para el Desarrollo
Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco	Universidad Dunamis
Instituto Tecnológico de Los Ríos	Universidad de Negocios de Tabasco
Instituto Tecnológico Superior de Macuspana	Universidad Americana de Tabasco
Instituto Tecnológico Superior de Centla	Universidad Montemorelos
Instituto Tecnológico Superior de La Sierra.	Universidad TecMilenio
	Instituto de Estudios Universitarios
	Instituto de Educación Superior Alfa y Omega.
	Centro de Estudios Culturales
	Colegio Montecristo A.C.

TABLA 5

## % VENTAS Y COMPRAS DE LAS MICROEMPRESAS TABASQUEÑAS

<u>%Ventas Mercado Local</u>	Microempresas
% Ventas Mercado Estatal	74.5***
% Ventas Mercado Nacional	15.2***
% Ventas Mercado Internacional	9.4**
	0.9
	Microempresas
<u>% Compras Mercado Local</u>	42.7
% Compras Mercado Estatal	25.4
% Compras Mercado Nacional	29.5
% Compras Mercado Internacional	2.5

**Fuente:** Elaborado con datos del Diagnostico de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa, Estado de Tabasco

## REFERENCIAS

- Anzola S. (2002) *Administración de pequeñas empresas*. (2da edición) México. Mc Graw Hill
- Anzola, S. (1996) *De la Idea a los Emprendedores*. México: Limusa
- Benavides, Carlos:(1998) *Tecnología, Innovación y Empresa*, Madrid, España, Ediciones Piramide
- Chable S. Juan Jose (2007) Diagnostico de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa, Estado de Tabasco MEXICO UJAT
- Dorff R. (1988) *Mercadotecnia para las empresas medianas y pequeñas*. México Trillas
- Hernández, Fernández y Baptista, (2006) *Metodología de Investigación* México. Mc Graw Hill
- Kotler P. (2003) *Fundamentos de Marketing*. (6ta.edicion) México. Pearson
- Lamb C. (2002) *Marketing* (6ta.edicion) México Thomson
- Rodríguez J. (2002) *Administración de pequeñas y medianas empresas* (5ta edición) Mexico Thomson
- Santos N. (2009) Marketing to the Poor. *Journal of Public Policy and Marketing*, 28, 1,3-15 Recuperado el 21 de abril de 2009, de la base de datos de EBSCOHost
- Stanton W (2004) *Fundamentos de Marketing*. (13ª.edicion) México. Mcgraw Hill
- [www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2004/cuadrosce2004.ap](http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2004/cuadrosce2004.ap) Recuperado el 20 de octubre de 2008
- [http://www.cipi.gob.mx/Biblioteca\\_Digital\\_CIPI/bibliografiabasica/Observatorios\\_PYME/metodo-mex-obspyme.pdf](http://www.cipi.gob.mx/Biblioteca_Digital_CIPI/bibliografiabasica/Observatorios_PYME/metodo-mex-obspyme.pdf) Recuperado el 20 de octubre de 2008
- <http://www.economia.gob.mx/pics/p/p2757/DIAGNOSTICODEMICROPEQUENASYMEDIANASEMPRESAS.pdf> Recuperado el 20 de Octubre de 2008

# DERECHO INTERNACIONAL, MIGRACIÓN Y DERECHOS HUMANOS

## APUNTES PERIODÍSTICOS SOBRE MIGRACIÓN Y VIOLENCIA DE LA FRONTERA SUR

Pérez Morales, F., Fabila Echauri, A., García De la Cruz, L.  
División Académica de Educación y Artes, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
flordelizp@hotmail.com , angelifa@hotmail.com

### Resumen

El presente documento reporta las reflexiones finales de una investigación cuyo objetivo demarcó la percepción del periodismo tabasqueño en el tema de la migración de la Frontera Sur y la violencia que de ella emerge. Se trata de desentrañar a partir del discurso emitido en los textos periodísticos el sentido que está tomando el problema de la migración en la entidad y cuál es la realidad que estamos discerniendo a partir de esos elementos. El periodismo ha sido históricamente un proceso dinámico e inagotable que dota de información y marca las múltiples visiones de la realidad. Las representaciones que hace de ella ilustran los singulares puntos de vista. Los fenómenos y aconteceres actuales se colocan en el observatorio periodístico para ser reflejados con miradas que a simple vista suponen información llana, sin embargo, prestando atención particular, pueden precisar en ejes de interés que valen la pena ser explorados, sabedores de la importancia que tienen las noticias en la vida cotidiana. Desde ahí se construye la unidad del sentido del discurso periodístico para percibir y leer la realidad. En el mosaico que conforma la realidad del entorno tabasqueño, uno de los aconteceres vividos actualmente en nuestra región es el fenómeno de *la migración y la violencia, con implicaciones mutuas, como rasgos propios de los fenómenos que caracterizan a esta entidad.*

**Palabras claves.** Periodismo, narrativas, migración, violencia, región.

### Introducción

El periodismo ha sido históricamente un proceso dinámico e inagotable que dota de información y marca las múltiples visiones de la realidad. Las representaciones que hace de ella ilustran los singulares puntos de vista. Los fenómenos y aconteceres actuales se colocan en el observatorio periodístico para ser reflejados con miradas que a simple vista suponen información llana, sin embargo, prestando atención particular, pueden precisar ejes de interés que valen la pena ser explorados, sabedores de la importancia que tienen las noticias en la vida cotidiana. Teun A. Van Dijk dice al respecto que: “la mayor parte de nuestro conocimiento social y político, así como nuestras creencias sobre el mundo, emanan de las decenas de informaciones que leemos o escuchamos a diario. Es

muy probable que no exista ninguna otra práctica discursiva, aparte de la conversación cotidiana, que se practique con tanta frecuencia y por tanta gente como son el seguimiento de noticias en prensa y televisión” (Van Dijk1997: 29-30)

El presente trabajo, reporta las reflexiones finales de una investigación cuyo proceso pormenorizado se encuentra reportado en una producción editorial que a la fecha está en prensa como parte de un colectivo de la Asociación Mexicana de Investigadores de la Comunicación (AMIC). El objetivo demarcó la percepción del periodismo tabasqueño en el tema de la migración de la Frontera Sur y la violencia que de ella emerge. La investigación trata de desentrañar, a partir del discurso emitido en los textos periodísticos, el sentido que está tomando el problema de la migración en la entidad y cuál es la realidad que estamos discerniendo a partir de esos elementos.

### **Materiales y Métodos ó Metodología**

El periodismo juega un doble papel a través de la palabra escrita; el de ocultar o evidenciar la realidad a través del texto, es decir, juega a tomar parte de la realidad social, como su verdad y dejar sin develar otras verdades. Es justamente la relación del texto con la realidad, lo que tomamos como referencia para esta investigación; el estudio del periodismo y su esencial papel como trasmisor de sentidos sociales. Desde ahí se construye la unidad del sentido del discurso periodístico para percibir y leer la realidad. Cada unidad o evento es pues una interpretación del periodista, de los contextos que dan pie a la noticia y que como sucesos se reproducen. La relevancia de la noticia no se limita a la difusión de los hechos, sino a la construcción de sentidos de la realidad. Van Dijk lo explica así: “la noticia no se caracteriza como una imagen de la realidad, que puede ser correcta o deformada, sino como un marco a través del cual se construye rutinariamente el mundo social” (1997: 22). Toman sentido entonces las notas periodísticas como escenarios formales que permiten escharbar en los aconteceres locales, como unidades analíticas. Las mutaciones sociales se discurren en diversos asuntos que hoy abren hipótesis de reflexión ¿Cuáles son las realidades que se perciben en las imágenes sociales de la migración y la violencia, leídas en los periódicos de Tabasco?

En el mosaico que conforma la realidad del entorno tabasqueño, uno de los aconteceres vividos actualmente en nuestra región es el fenómeno de *la migración y la violencia, con implicaciones mutuas, como rasgos propios de los fenómenos que caracterizan a esta entidad. Por supuesto que la importancia del asunto trasciende la formalidad de la información y da oportunidad para excavar en raíces más profundas, que puedan iniciar con la identificación de los problemas contemporáneos. La exploración de textos periodísticos derivada del estudio inicia con la guía para demarcar tres condiciones que sugerimos están presentes en las notas periodísticas que reportan hechos de la migración: el territorio, categoría presente de manera inminente en la concepción de cambio, abandono o transito; los rasgos identitarios, que describe cómo son identificados, calificados o caracterizados los implicados-víctimas-protagonistas de los hechos periodísticos, y el conflicto relacional, que escudriña sobre las relaciones, el trance que complica y altera, los motivos o razones de los hechos que conmueven la cotidianeidad para*

ser calificados como noticiables. Al respecto de este estudio, la percepción periodística es como un universo acotado donde se exponen las relaciones complejas de los actores y escenarios intraculturales e interculturales que presenta la migración en Tabasco, creándose así relaciones de interlocución que, desde el fenómeno migratorio, se vuelven relaciones incluyentes/ excluyentes. Esto es percibido desde el discurso periodístico como un sistema de relaciones entre tres constantes que se entretajan y se implican: *territorio, rasgos identitarios y conflicto relacional específico*.

### **Resultados y Discusiones**

*Desde aquí se dibujan ejes que en las acotaciones de este estudio se asocian y se disocian en sí mismos: El periodismo se asume como un observatorio que lleva una mirada focalizada, que en esta investigación nos da lecturas de los movimientos migratorios, y dejan traslucir la desigualdad económica, los desarrollos demográficos y la política de nuestra región y del país, así como de la de los otros países; lo que en esencia se traduce como la gran urdimbre de la cultura. Se determinan así ámbitos para la reflexión:*

- *Por un lado los periódicos de Tabasco perciben a la migración como acontecimientos particularizados y no como la integración de hechos que requieren de explicaciones más profundas, de ahí su acercamiento a través de notas periodísticas y no tanto de relatos de investigación que describan imágenes de actores- historias (sujetos en tiempo- espacio). Desde aquí la migración es un problema de inseguridad y violencia, con características de transgresor, ilícito, relacionado con el narcotráfico. Un problema de individuos trágicos.*
- *Los diarios determinan roles en los que subyace la desvaloración que se hace de los migrantes como individuos y como comunidades, pero también una relación de poder entre las instituciones y los migrantes, en un plano de desigualdades. Hay pues coyunturas profundas que en esencia dejan entrever el problema del racismo, marginación social y xenofobia.*
- *Los periódicos estudiados muestran narrativas donde la migración de Sur no se vincula a la Migración hacia el Norte. Es como si echaran un vistazo a dos fenómenos diferentes, soslayando la mirada de una situación de relaciones articuladas.*
- *Como género periodístico la nota, describe el acontecimiento, lo muestra como el hallazgo policiaco o la inherente violencia de la nota roja; no importa pues que se pierdan los datos personales, la migración no está planteada entonces sino como un foco llamativo para el lector y muy poco para su reflexión. Los signos comunicativos apuntan a la coexistencia de los nuevos órdenes mundiales que sitúan a la migración como la utopía de un mundo homogéneo e igualitario, pero que en el fondo aparece asociada con los signos de la violencia. La noticia es un género informativo, que derivado del acontecimiento noticioso aporta información de primera mano pero en reiterados temas contribuye a los flujos de opinión. De ahí pues que el estudio de un tema como el de la migración y la violencia, vista por la prensa de Tabasco, debe conducir al establecimiento de una agenda de debate público realizada por los medios.*

Los procesos comunicativos se enuncian así como prácticas intraculturales, con los que se denominan a los grupos sociales como interlocutores en el plano de la ausencia física. Con mucha claridad Grimson da las razones para debatir entorno a ello: Por eso es imprescindible investigar las dinámicas específicas de las identificaciones nacionales, locales y globales, los modos en que se plantean las fronteras entre “nosotros” y los “otros” los sentidos de pertenencia, de historia, de comunidad y de sus fronteras.( Grimson 2001: 38). Grimson menciona que la diferencia cultural, constitutiva del género humano, provoca la imaginación social. Las personas y los grupos pueden apropiarse y resignificar elementos inicialmente percibidos como “ajenos”; pueden re TRABAJARLOS desde otras estructuras de significación; pueden sufrir la imposición y pueden también estereotipar esos elementos como absolutamente extraños. En cualquiera de estos casos entra en juego la articulación entre la producción de diferencias y las relaciones de desigualdad (Grimson 2001: 126).

Esto es pues una manera de adentrarse al estudio de la realidad que atañe a Tabasco, nuestra sociedad actual, lo que abre no sólo aristas de preocupaciones compartidas, sino de ejes de abordaje o de análisis en torno a temas importantes que hoy asaltan los diversos escenarios sociales, como la salud social en el mundo contemporáneo, la configuración de los discursos idóneos para la apropiación de la violencia, la formación periodística y su incidencia en la vida social, la educación actual como una agenda contra la violencia; en fin, todos esos asuntos que hoy se dirimen en la vida cotidiana.

### **Literatura citada**

- Aguirre Lora, M.E (2005). Mares y Puertos, navegar en aguas de la modernidad. Ed. CESU, IMCED, PyV, UNAM. México.
- Augé M. (1998) La guerra de los sueños. Ejercicios de etno-ficción, Ed. Gedisa. Barcelona.
- Cabral N. (1999). Apología del extranjero. En la revista La tempestad, año 2, número 8, septiembre-octubre. Monterrey, Nuevo León, México.
- Fabila, A, Pérez, F. y García, L. (2007) “La noticia y lo noticiable en el periodismo de Nota Roja”. Ponencia presentada en la Semana de Investigación Científica 2007, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, Inédito. México.
- Foucault, M. (1970), La arqueología del saber. Ed. Siglo XXI. México.
- Gadamer H.G. (1998). Arte y verdad de la palabra. Ed. Paidós. Barcelona.
- García Canclini N. (2006). Diferentes, desiguales y desconectado. Mapas de la interculturalidad. Ed. Gedisa. Barcelona.
- García Canclini, N. (1990). Culturas híbridas. Estrategias para entrar y salir de la modernidad. Ed. Grijalbo. México.
- Geertz C. (2005). La interpretación de las culturas. Ed. Gedisa. Barcelona.
- Giddens, A. (1997). Modernidad e identidad del yo. El yo y la sociedad en la época contemporánea. Ed. Península. Barcelona, España.
- Grimson, Alejandro (2001). Interculturalidad y comunicación. Ed. Norma. Colombia.
- Herrera Carassou, R. (2006) La perspectiva teórica en el estudio de las migraciones. Ed. Siglo XXI. México.
- Sontang, S. (2004), Ante el dolor de los demás. Ed. Alfaguara. México.
- Touraine A. (2000). Crítica de la modernidad. Ed. FCE. México.

- Van Dijk T.A. (1996) La noticia como discurso. Comprensión, estructura y producción de la información. Ed. Paidós. Barcelona.
- Van Dijk T. A. (1997) Racismo y análisis crítico de los medios. Ed. Paidós. Barcelona.
- Wolf, M. (2002), "La investigación de la comunicación de masas". Editorial Paidós Mexicana. México.

### **Páginas Web**

- Aladro Vico, E. (2006) "Violencia y medios: distorsiones y adicción", en Violencia desenfocada. Universidad de Sevilla, Padilla Libreros.  
[http://www.lajarda.com/ealadro/material\\_para\\_descargar/violencia\\_y\\_distorsion.pdf](http://www.lajarda.com/ealadro/material_para_descargar/violencia_y_distorsion.pdf)
- Foucault, M, (1991) El sujeto y el poder. Trad. Santiago Carassale, Angélica Vitale. Edición electrónica de [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl). Escuela de filosofía de Universidad.ARCIS  
<http://www.philosophia.cl/biblioteca/Foucault/El%20sujeto%20y%20el%20poder.pdf>
- Foucault, M, (1973). El orden del discurso. Trad. Alberto González Troyano. Tusquets editores, Buenos Aires, Argentina.  
<http://www.caladona.org/grups/uploads/2007/05/El%20orden%20del%20discurso.pdf>

## DERECHO DE ACCESO A LA JUSTICIA COLECTIVA VÍA:AMICUS CURIAE

García, B R.  
Universidad del Papaloapan-Campus Tuxtepec  
rgarcia@unpa.edu.mx.

### Resumen

La inclusión del *Amicus Curiae* en el sistema jurídico mexicano, como una herramienta mas para el acceso a la justicia, y la obligación del Estado mexicano en el contexto del Derecho Internacional Humanitario, que encuentra una disparidad de aplicación cuando el mismo Estado lo ejercita para la defensa de intereses públicos en el exterior. Su utilidad practica hace merecedor de ser estudiada y enfocada su aplicación a temas cuya relevancia nacional se hace evidente para proteger derechos humanos cuando se ha visto conculcados por el propio Estado o un particular.

**Palabras Clave:***Amicus Curiae*, Derecho de Acceso a la Justicia, Organización de Estados Americanos, Derecho Internacional Humanitario.

### Introducción

La finalidad del *Amicus Curiae* es proporcionar al juzgador una visión distinta al conflicto, es un tercero imparcial que proporciona argumentos o posiciones diferentes (Boas, 2007); La figura del *Amicus Curiae*, cuyas características son *sui generis*, por lo que lo hace diferente a otras, en particular con las acciones colectivas, las características de esta figura que se estudia, son la de imparcialidad en los asuntos en los cuales se presenta, protege interese colectivos o difusos, lo presenta un particular o bien una organización no gubernamental o en su caso el propio Estado, y generalmente se presenta por escrito; tiene como fundamento en el Reglamento de la Corte Interamericana de Derechos Humanos y la Convención Americana de Derechos Humanos, y su adhesión a dichos tratados, obliga al Estado mexicano en su aplicación y regulación jurídica, es en este sentido que el Poder Judicial mexicano tubo la oportunidad de realizar una consulta nacional, en la que se incluyo esta figura en su “Libro Blanco de la Reforma Judicial” del 2006 para la mejor impartición de la justicia, en la que se incluyeron las voces de miles de propuestas. El *Amicus Curiae* es un figura que se encuentra establecido en tales tratados, de la cual se desprende un derecho de cada ciudadano para ejercitar los medios necesarios para salvaguardar sus prerrogativas, la Corte Interamericana de Derechos Humanos sostiene que el simple hecho de que ese recurso no exista en las normas internas ya resulta violatorio del Pacto de San José, en su Opinión Consultiva 18/03, Caso Ivcher Bronstein. El derecho de acceso a la justicia es una de las piezas clave para cualquier democracia, con un sistema judicial que sea capaz de dar respuesta a los derechos violados y conflictos sociales que se presenten, además que cuenten con las condiciones necesarias para poder solucionarlos oportuna y expeditamente, se deben emprender cambios profundos, reformas pertinentes a nuestro tiempo, dar apertura a nuevas figuras, ya en países de América Latina como Chile, Colombia, Perú y Argentina por mencionar algunos, tomaron nota de

la pertinencia de rediseñar su ordenamiento jurídico al implementar nuevas formas de acceso a la justicia, tal fue el caso del *Amicus Curiae*. Mediante el derecho de acceso a la justicia vía *Amicus Curiae* se pueden defender los llamados derechos difusos en juicios o procedimientos ordinarios, entendiendo estos como: “aquellos que corresponden a un número indeterminado de personas que no están agrupadas o asociadas para la defensa de sus intereses comunes, sino que forman conglomerados dispersos, como son los integrados por los consumidores, las víctimas de la contaminación ambiental, los interesados en defender el patrimonio artístico y cultural, quienes se oponen al deterioro de las zonas urbanas y aquellos que pretendan su mejoramiento, entre otros (Martínez, 2000). La institución del *Amicus Curiae* brinda una mayor transparencia en los debates judiciales, democratiza el poder, da apertura a la comunidad de ser escuchada e involucrarse en aspectos que pueden tener ingerencia sobre sus vidas. Es factible pensar que puede coadyuvar al mejoramiento de la actividad jurisdiccional en asuntos complejos y de interés social, paralelamente colaborando en la resolución de la controversia, el “amigo del tribunal” está llamado a cumplir un rol importante en la medida que proporciona argumentos jurídicos a los magistrados tanto en la interpretación como en la aplicación de tratados internacionales en materia de Derechos Humanos.

#### **Las Clínicas de Interés Público y el Amicus Curiae.**

La educación en México toma como ejemplo la implementación en sus programas optativos, las Clínicas de Interés Público, en la que el estudiante asume un papel protector de derechos humanos, guiados por sus profesores altamente capacitados, cumpliendo una función meramente social (Villarreal, 2007).

Su interés social redunda en la protección de los derechos humanos que son afectados por el Estado, esta forma ya se aplica en algunos países como en Estados Unidos y en Argentina, en aquellos en los cuales se encuentra implementada dicha figura, se presenta muy esporádicamente y su influencia es muy escasa. En el caso mexicano, determinadas instituciones de educación superior implementaron dicho programa, que da buenos resultados, toda vez que el estudiante se prepara para el litigio tanto local como internacional.

#### **Conclusiones**

La situación del acceso a la justicia en México genera mucha insatisfacción por la sociedad, una reforma pertinente al sistema de justicia regresaría a la sociedad credibilidad y seguridad jurídica de los asuntos que se sometan a su consideración. Intentar cambios en el ámbito de la justicia a través de los compromisos firmados por el Estado mexicano ante organismos internacionales, con participación del *Amicus Curiae* en el proceso judicial como instrumento para resolver cuestiones controversiales y de sensibilidad pública, como ejemplos claros tenemos el aborto, las guarderías del IMSS, los matrimonios entre personas del mismo sexo, o la contra la Ley de Inmigración del Estado de Arizona en EUA (SB1070), etc. La institución del *Amicus Curiae* brinda una mayor transparencia en los debates judiciales, democratiza el poder, da apertura a la comunidad de ser escuchada e involucrarse en aspectos que pueden tener ingerencia sobre sus vidas. Es factible pensar que puede coadyuvar al mejoramiento de la actividad

jurisdiccional en asuntos complejos y de interés social, paralelamente colaborando en la resolución de la controversia, el “amigo del tribunal” está llamado a cumplir un rol importante en la medida que proporciona argumentos jurídicos a los magistrados tanto en la interpretación como en la aplicación de tratados internacionales en materia de Derechos Humanos. Demos cabida a otros medios alternativos de solución de controversias, dentro de los cuales socorremos en nuestra legislación a la mediación, el arbitraje, la amigable composición, etc., debemos fortalecer nuestro derecho de acceso a la justicia con nuevas figuras, propiciando soluciones más rápidas, eficientes y de menor costo (Carbonell, 2004)

### **Bibliografía**

- Boas, Gideon. “The Milosevic Trial: lessons for the conduct of Complex International Criminal Proceedings”. Cambridge University Press, 2007, Pág. 246.
- Martínez Geminiano, Crescencio. “La defensa de los derechos difusos en el juicio de amparo”. *Ius Semper Loquitur - Revista del H. Tribunal Superior de Justicia del Estado de Oaxaca*. Enero-Marzo 2000, Núm. 27. Págs. 18 y 19.
- Villarreal, M y Courtis, C. “Enseñanza clínica del Derecho. Una alternativa a los métodos tradicionales de formación de abogados”. ITAM-CLIP. México, 2007.
- Carbonell, M. “Constitucionalismo y Democracia”. Editorial Porrúa, México 2004. Pág. 18

## **DETONANTE DE LAS LEYES DE MIGRACIÓN EN MÉXICO Y GUATEMALA**

Alperte R. Hilda Guadalupe, Collado B. Melida Viviana, Gómez U. Jessica, Rodríguez J. Aurora, Vázquez L. Yanet.

División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
lupita-alperte@hotmail.com

### **Resumen.**

Los principales movimientos de migrantes guatemaltecos y de todo centro América, nacen en la década de los años setenta, por las situaciones de alta conflictividad, expresadas en guerras internas, en que se ven envueltos tres de los países Centroamericano: Nicaragua, El Salvador y Guatemala. Estos conflictos armados, trenzan una dinámica migratoria que provoca un importante flujo de población hacia el norte y un desplazamiento político que genera un elevado número de refugiados. México constituye también un país de inmigración para los centroamericanos, habiendo presencia de estos en distintas partes del territorio. Pero uno de los fenómenos migratorios más importantes en este país, lo conforma el hecho de que personas, especialmente por vía terrestre, lo usan como lugar de paso con el propósito de llegar a la frontera con Estados Unidos y entrar a ese país. El flujo migratorio se modificó tanto, lo que ha producido un cambio en las leyes de migración y en el tipo de ayuda ofrecida a las poblaciones refugiadas. Los migrantes irregulares, resultan ser los más propensos a ser expulsados de los países donde esperan encontrar refugio. Esta investigación pretende profundizar temas que sirvieron de antecedentes a los países de México y Guatemala en la expedición de leyes en materia de migración. con la intención de poder regular el excesivo índice de migrantes comparando ambas leyes y poder ayudar al migrante irregular en cualquiera de las situaciones que se presenten a regularizarse y así coadyuvar el riesgo que corren al hacerlo ilegalmente.

**Palabras clave** migrante, frontera, leyes, México, Guatemala.

### **Introducción.**

#### **Guatemala.**

Los principales movimientos de guatemaltecos emergieron a partir de los destrozos provocados por el terremoto de 1976 y el surgimiento y agudización del conflicto armado interno. A partir de allí, se han sumado una serie de factores, especialmente de orden económico, social y ecológico, que han provocado la salida de segmentos importantes de la población. Cuando Guatemala regula legalmente la extranjería, ineludiblemente tenía como antecedente inmediato la legislación colonial. El período entre 1821-1871 se reconoce como de construcción de la nación guatemalteca que se caracteriza por la independencia de Centroamérica. El nuevo estado republicano centroamericano propuso de manera breve un "ideal de ciudadano" basado en la igualdad, en las garantías individuales y el ejercicio de derechos sin distinción de la pertenencia

étnica, cultural y religiosa, con el propósito de garantizar la lealtad de los habitantes a la nueva nación. A mediados del siglo XX los asuntos políticos involucraban aspectos sociales en materia migratoria. No obstante, con el derrocamiento de *Jacobo Árbenz Guzmán*; cambió abruptamente el panorama político. Para Guatemala la década de los 70 significó la salida de importantes grupos de población, que en el marco del conflicto armado interno, huyeron a otros países con el objetivo de salvaguardar la vida. Hacia finales de la década 90, ya se había construido la relación entre “migración y delincuencia organizada” como el argumento para contener la migración indocumentada. Entonces, al margen de lo contenido en la Ley de Migración, Guatemala adoptó una política cerrada frente a la migración de ciertos países del mundo y que obedecían a los intereses de los países del norte, expresamente Estados Unidos. El fin del conflicto armado interno y la firma de Paz en Guatemala, supuso la generación de altas expectativas de cambios en el plano económico, social, cultural y político. Para muchos nacionales de la región centroamericana el país se convirtió en un destino posible, en tanto la imagen de país se transformó a una que promovía el turismo, el bienestar económico y la seguridad ciudadana.

### **México.**

México limita al Norte con los Estados Unidos de América y al Sureste con Guatemala y Belice. Los espacios de las fronteras tienen características propias que son las siguientes: La frontera norte tiene una extensión de 3 234 km. y está habitada por cuatro millones de personas aproximadamente. Es una extensa línea que significa mucho más que el límite que divide a dos países. La frontera que separa el territorio mexicano de Guatemala y Belice tiene una extensión de 1 179 km y está poblada por un millón y medio de habitantes aproximadamente; es una línea que divide tres países pobres y dependientes económica de la estadounidense; estos países tienen en común haber sido colonias europeas, México y Guatemala de España, y Belice de Inglaterra.



Entre México y Guatemala, la frontera, no separa lenguas, culturas o grupos humanos diversos, sino estados con políticas y gobiernos diferentes.

Hablar de la frontera mexicano-guatemalteca en referencia a temas migratorios implica destacar algo muy importante en la que muchos autores coinciden. No se le puede encasillar con una sola característica, sino que hay que contextualizarla como un lugar que puede ser tanto de origen de las migraciones, como de tránsito o destino. Por tanto, desde esta primera consideración, hay que intentar verla de la manera más amplia posible. Durante muchos años, la frontera sur mexicana fue completamente ignorada por el Gobierno federal. Tal y como cita Castillo Manuel (2001) "Durante mucho tiempo, el sur de México fue un área poco atendida en materia de políticas gubernamentales, así como también alejada de la atención de la opinión pública. El aislamiento social y la escasa consideración por parte de los programas oficiales, como se denunció al comienzo del conflicto de Chiapas en 1994, se han hecho evidentes en las desigualdades profundamente arraigadas y los niveles de marginación de su población. La ausencia o debilidad de la presencia de instituciones federales en la región durante largo tiempo fueron obstáculos para cualquier intento de controlar o regular fenómenos sociales fronterizos, como es el caso de los flujos migratorios.

Estados Unidos de Norte América como principal receptor del flujo de migrantes de estos dos países, ha exigido claramente que deben controlar y vigilar de manera efectiva sus fronteras; el gobierno federal mexicano endureció los controles fronterizos en su franja sur. Para intentar controlar los flujos migratorios de esta zona, puso en práctica una serie de leyes para otorgar distintos tipos de status a los migrantes y en función de ello, clasificarlos según la razón de su movimiento migratorio. Según el art. 52 de la ley de migración en México, Los extranjeros podrán permanecer en el territorio nacional en las condiciones de estancia de visitante, residente temporal y residente permanente, siempre que cumplan con

los requisitos establecidos en esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables, de conformidad.

### **Planteamiento del problema.**

La migración es un fenómeno global que concentra diversos tipos de personas, generalizando este tipo de movimiento poblacional y convirtiéndolo en una dinámica masiva que afecta a diversos países; en este caso México- Guatemala. El flujo elevado de migrantes irregulares ocasionan problemas de índole social, económico y de salud, en cada uno de los países receptores, todas estas situaciones son aunadas a los antecedentes que vivieron Guatemala en cuestiones de conflictos y enfrentamientos armados así como fenómenos naturales mencionados, a la poca fluidez económica y la inseguridad de la pérdida de la vida; propician la necesidad de inmigrar, y una de las salidas mas rápida por ser país colindante es México y zona de paso hacia el norte con estados unidos, la exigencia en materia de regular y formular leyes de migración de parte de este país vecino de México, orilla a la elaboración y reformatión de leyes de migración por tal motivo replanteamos, ¿ El porqué los detonantes de las leyes de migración en México y Guatemala?.

### **Justificación**

Hace mucho que la frontera norte se convirtió en una importante zona económica siendo a la mirada de muchos como coloquialmente se conoce el "sueño americano". El principal motivo por el que emigran las personas es económico; buscan una oportunidad para mejorar sus condiciones de vida.

La problemática globalizada entre los países receptores de migrantes y el excesivo flujo de este, que provenían de otros países, que pasan o emigran de Guatemala a México, han sido los detonantes principales para que ambos países principalmente México logre que la ley general de población sufriera una reforma, pasando a ser ley de migración en la cual se salvaguardan los derechos de los migrantes tanto regulares como irregulares; logrando que estos últimos recibieran la atención adecuada.

### **Objetivo.**

Dar a conocer los detonantes de las leyes de migración de Guatemala y México, que mediante los antecedentes históricos que existen en ambos países, las leyes de migración han evolucionado a las necesidades de este sector en materia de protección a sus derechos humanos y permitiendo la regularización de una manera rápida y menos costosa que cuando se traslada de manera irregular.

### **Metodología.**

Se utilizaron los métodos analíticos y descriptivos basados en el análisis documental de bibliografía especializada sobre la migración en la frontera de México con Guatemala. Se identificó la problemática mediante el modelo deductivo, que va de lo general a lo particular de conformidad con el proceso de la migración en esta región. Plasmada en la metodología científica.

### **Resultados y Discusiones.**

Es importante destacar que el estado mexicano ha hecho esfuerzos por mejorar la situación de los migrantes en el país. Las reformas a la Ley General de Población publicada el 25 de mayo de 2011. Pasa a ser llamada "ley de migración". Destaca que la migración irregular ya no es un delito castigado con la cárcel, las condiciones de algunos centros de detención han mejorado, y se ha acortado el tiempo que la mayoría de los migrantes irregulares permanecen detenidos en espera de ser repatriados o expulsados. Además, se ha promulgado legislación que penaliza la trata de personas y se han tomado medidas para mejorar la protección de los menores no acompañados y las mujeres. Las leyes de Migración, modifican la terminología legal, por lo que ahora es más sutil y establece el respeto a los Derechos Humanos de los extranjeros en el país, independientemente que su situación migratoria sea irregular; les concede una serie de derechos, como los de regularizar su situación migratoria si cuentan con arraigo o vínculos familiares, laborales o de negocios; pero, al final si no cumplen con los requisitos de legalización de ambos países, serán expulsados de ambos territorios por medio del retorno asistido y la deportación, que los traslada hasta sus lugares de origen. A pesar de que existen en ambos países leyes de migración, no se ha logrado resultados óptimos en materia de regularización de migrantes, para el libre tránsito por los países como México, que se encuentra colindante con Estados Unidos de América; debido a que estos grupos son personas con bajo nivel social y cultural en su mayoría, desconocen la existencia propia en materia de migración y otras por falta de difusión del gobierno hacia esta población.

### **Literatura citada**

Ley de Migración, México. (2011),

Ley de migración de Guatemala.

Instituto Nacional de Migración (INM) 2005

Frontera México-Guatemala", en Frontera Norte, Vol. 13, Núm. 25, Enero-Junio, 2001.

<http://www.inm.gob.mx/index.php/page/Antecedentes>

Amnistía Internacional: "Víctimas Invisibles: Migrantes en movimiento en México",

Amnistía Internacional, México, 2010, p.11

Castillo, Miguel Ángel: "Migración de

la frontera Sur", en "Las políticas de población en México. Debates Propuestas

para el programa nacional de población 2008-2012" Consejo Nacional de

Población, 2009, En línea en

<http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/foronacional/mesa5.pdf>

Castillo, Manuel Ángel: "Los flujos migratorios en la frontera sur de México" Amérique

Latine Histoire et Mémoire. Les Cahiers ALHIM 2. 2001. En línea en

<http://alhim.revues.org/index603.html>

## LOS DERECHOS HUMANOS DE LA POBLACIÓN CARCELARIA, UN ESPEJO PARA LOS MIGRANTES

Méndez Paz, Lenin, Rodríguez Falcón Margarita  
División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Email: ghv1299@hotmail.com  
menpazl@hotmail.com

Esta ponencia tiene como objetivo presentar un panorama general de cómo a la población carcelaria sujeta o no a algún tipo de proceso judicial, no se le respetan sus derechos humanos. La cárcel representa un estigma dentro y fuera de ella, debido a que quien delinque supone un peligro para la sociedad en general. Para el sistema de justicia el uso de la reclusión como castigo es la solución para disuadir a las personas que piensan delinquir, para quien ya lo hizo, representa un castigo; por último, el encarcelamiento conlleva a la readaptación para su reinserción a la sociedad; estos suelen ser algunos de los objetivos previstos de la reclusión. Sin embargo, existe un abanico de estudios que han dado cuenta que ninguno de estos propósitos se cumplen. Es una realidad que se abusa de la prisión preventiva en nuestro país y desde luego Tabasco no es la excepción; este hecho marca el inicio de la violación a los Derechos Humanos (DH) de las personas en situación carcelaria y ello continúa durante el tiempo que dure su proceso legal, sean nacionales o extranjeros.

**Palabras Claves:** Derechos Humanos, Cárcel, Población carcelaria, migración.

### Introducción

Iniciaremos este recorrido presentando muy brevemente un escenario de lo que es el sistema carcelario en nuestro país y desde luego en Tabasco. Hemos de iniciar dando cuenta, que México cuenta con 418 centros penitenciarios, 12 de los cuales están bajo la jurisdicción del gobierno federal, 10 corresponden al Distrito Federal, 306 a los gobiernos estatales y 90 a los gobiernos municipales. Sin importar el nivel de gobierno al cual se encuentren adscritos estos centros, todos dependen del poder ejecutivo; de esta forma, los centros federales dependen de la Secretaría de Seguridad Pública Federal, los centros estatales y del Distrito Federal de las Secretarías de Gobierno de cada Estado y los municipales de la Secretaría Municipal de Seguridad Pública correspondiente<sup>17</sup>. En este mismo informe se da cuenta que de acuerdo a las cifras oficiales presentadas por la Secretaría de Seguridad Pública al 2011 se contaba con una población penitenciaria en el país de 230,943 personas, de estas 183,127 corresponden al fuero común (79.3%) y 47,816 al fuero federal (20.7%). Del total de esta población carcelaria sólo 10,619 eran mujeres, ello representa el 4.6%.

Para el caso de Tabasco, esta entidad cuenta con una capacidad instalada para albergar a 3679 internos; de los cuales se observa un 69% de "sobrepoblación" correspondiendo a 2149 internos [...], toda vez que la población total actual es de

---

<sup>17</sup> [Recuperado de la página electrónica <http://www.redtdt.org.mx/media/descargables/INFORMECIDH.PRIVADOS.LIBERTAD.pdf>]

5817 internos; datos proporcionados por la Dirección General de Prevención y Readaptación Social del Estado de Tabasco<sup>18</sup>. Después de presentar estos datos duros mencionamos a continuación otros que consideramos representan una violación a los derechos humanos de las personas, toda vez que sin haberseles comprobado delito alguno esperan en prisión “preventiva”, el resultado de la sentencia, este porcentaje de acuerdo a la institución antes mencionada (SSP) representa el 43.1%. Este escenario –prisión preventiva– contribuye no sólo a una erogación por preso de aproximadamente 120 pesos, sino que además hay que tomar en cuenta que todo lo que le suceda a ese interno es responsabilidad del Estado, pues este está obligado a garantizar el respeto a sus derechos y desde luego a la vida, hablamos además de medicamentos, de más infraestructura, traslados, más personal –policías, vigilantes– hechos que contribuyen a la sobrepoblación y hacinamiento de las prisiones en este país. Aquí precisa hacer una acotación en tanto que, el todavía sistema de justicia tradicional mexicano (inquisitorio o en el mejor de los casos mixto) transgrede el derecho internacional de los derechos humanos, en el sentido de que restringe la libertad del presunto culpable, condenándolo a una pena anticipada. Así pues, en nuestro país la presunción de inocencia plasmada en nuestra Constitución Política es una medida que casi siempre se pasa por alto. Estas acciones que el aparato de justicia omite, aunado al aumento en las penas, en la tipificación de los delitos como graves y al endurecimiento en las medidas de seguridad ha desencadenado una serie de respuestas adversas, es decir, no hay prevención del delito. El sistema de justicia hoy en día es sinónimo de castigo, de abuso de poder, de corrupción, de violación a los derechos humanos, este último da inicio desde el mismo momento de la aprensión, donde se suscitan una serie de acciones que van en detrimento de la salud física, psicología del detenido o la detenida.

### **Planteamiento y desarrollo de la investigación**

Existen todo un sistema de leyes, normas, pactos y demás instrumentos internacionales todos ellos con el único objetivo de proteger no sólo la integridad de las personas, sino que se le juzgue y cumplan su sentencia en un ambiente lo más adecuado posible dada las circunstancias legales. Sólo por citar algunos:

- 1.- La Convención Americana de los Derechos Humanos
- 2.- Las Reglas mínimas para el tratamiento de reclusos
- 3.- Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos
- 4.- Convención contra la tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanas o degradantes.

El delito, las penas y la prisión preventiva debieran ser del interés no sólo del Estado o de la propia institución penitenciaria o de la comunidad internacional, sino también son hechos que nos competen a toda la estructura social. Ciertamente no estamos ante un escenario nuevo ya que si nos remontamos un poco a la historia estos hechos han existido –delito, justicia y pena– e incluso, en la Biblia misma encontramos algunos ejemplos como es el caso del Génesis, 37:8

---

<sup>18</sup> [Recuperado en línea de la página electrónica [http://www.congresotabasco.gob.mx/60legislatura/trabajo\\_legislativo/pdfs/puntosdeacuerdoaprobados/PA\\_241.pdf](http://www.congresotabasco.gob.mx/60legislatura/trabajo_legislativo/pdfs/puntosdeacuerdoaprobados/PA_241.pdf)]

donde los hermanos de José tratan de matarlo; desde luego en este caso la justicia provendría de la mano de Dios. Pero lo que sí es cierto es que: El delito sigue al hombre como la sombra al cuerpo. Es perenne. Ha existido siempre. No desaparecerá. Las más antiguas narraciones [atribuyen] al delito la suerte de nuestra especie. Así ocurre en el Antiguo Testamento: Adán y Eva quebrantaron la ley divina. Entonces se impuso la primera sanción de que se tenga noticia: la expulsión del paraíso, que equivale a la pena de destierro. Esta medida abundará en lo sucesivo. Luego se cometerá otro delito, la violencia más remota que se conoce: el fratricidio de Abel a manos de Caín. Nuevamente funcionará la pena: privación de la paz para el fratricida. Delito y pena se localizan, pues, en los albores de la historia del hombre (García Ramírez, 1993: 7). Un hecho a resaltar es que por muchos siglos, la justicia estuvo influida por la religión, situación que habría de cambiar durante el siglo XVIII, gracias a los esfuerzos de Cesare Beccaria, quien trata de separar los delitos del pecado. Desde aquellas épocas (XVII-XVIII) la privación de la libertad no se consideraba una pena, ya que era una medida de custodia preventiva.

Quisiéramos mencionar para ubicarnos mejor con respecto al delito y siguiendo a Durkheim (2000), que este es un fenómeno social y que además es inevitable:

El delito, como un hecho social, consiste en un acto que ofende ciertos sentimientos colectivos, dotados de una energía y de una nitidez particulares [...] clasificar el delito entre los fenómenos de la sociología normal no es sólo decir que es un fenómeno inevitable, aunque lamentable debido a la incorregible maldad de los hombres, es afirmar que es un factor de la salud pública, una parte integrante de toda una sociedad sana [...] el delito es normal porque una sociedad exenta del mismo es del todo imposible [...] el delito es por tanto, necesario, se halla ligado a las condiciones fundamentales de toda vida social [...] (Rodríguez, 2010:51 Cita a Durkheim, 2000: 78, 79, 81). Para Durkheim el delito no es una patología y las penas no son remedios para curar el daño. Lo que sí es cierto es que tratamos de desmarcarnos de ellos, de ocultarlo y sobre todo de erradicarlo (Mamaní, 2005). Desde el punto de vista jurídico el delito es el acto u omisión que sancionan las leyes penales (ART. 7, primer párrafo del Código Penal). El delito es la más grave infracción -trasgresión, alteración, violación- a las normas jurídicas que regulan la vida social [...] El Estado despliega sus poderes -incluso la fuerza - para asegurar la observancia del orden jurídico (Rodríguez, 2010:52 Cita a García Ramírez, 1993: 7). Para Ramírez, el delito se va transformando no desaparece, así podemos afirmar que todas las sociedades han conocido el delito, y desde luego si hay delito hay pena y una sanción de por medio a fin de evitar lo que mencionábamos al inicio de esta ponencia, evitar que el sujeto cause más daños. Lo que si debemos tener claro en primer lugar es que la "pena se impone porque se ha delinquido... es exigencia de la justicia, es ordenado por la ley" (Méndez, 2005:65). Por otro lado, es justo mencionar que el objetivo de las penas ha cambiando de vindicativo a moralizador (Rodríguez, 2010:53) y a partir de la segunda mitad del siglo XX es readaptador (Sánchez Galindo, s.f:57).

Estos escenarios mencionados muy sucintamente por cuestiones de espacio y tiempo, nos han llevado nuevamente a mirar el panóptico de las prisiones en Tabasco, pero ahora desde el telescopio de los Derechos Humanos, arista poco o nada trabajada en Tabasco y que nos hemos dado a la tarea de dilucidar, a partir

de dos estudios previos de los autores de esta ponencia, uno desde el punto de vista legal (Dr. Lenin) y el otro desde la mirada de la sociología y de los estudios de género. (Dra. Margarita). Ambos trabajos nos han dado la pauta para mirar desde estas dos ramas de la ciencia cómo la maquinaria de los Derechos Humanos son puestos en marcha en estos espacios cerrados sean los privados de la libertad nacionales o extranjeros, migrantes o no. Los Derechos Humanos son tan antiguos como la humanidad misma, sin embargo, en las cinco o seis últimas décadas se le ha dado mayor énfasis, e incluso se han agregado otros derechos aparte de los llamados derechos universales. Algunos de los derechos que se han sumado sólo por citar el de las mujeres y los niños. El derecho a la vida, a la libertad, a la seguridad, a la salud, a la alimentación, al trabajo, a la igualdad de derechos sin distinción de raza, sexo, ideología, religión, de opinión política...etcétera, son todos estos intrínsecos a las personas por el sólo hecho de pertenecer al género humano. Estos derechos humanos no son una prebenda o privilegio alguno y por tanto, no pueden ser denegados ni suspendidos injustamente. Es muy importante señalar que aún en situación carcelaria no se le pueden denegar ni retirar. Desde luego, la teoría dista mucho de la realidad en estos escenarios carcelarios, tal como hemos podido constatar e nuestros primeros acercamientos a estos escenarios carcelarios, de lo cual sufren también los migrantes.

Aquí podemos observar dos realidades, una la que vive la sociedad carcelaria diariamente y otra muy diferente la que leemos en las firmas de cientos y cientos de convenios, normas, pactos internacionales, recomendaciones nacionales o regionales, en los cuales se han suscrito obligaciones con la finalidad de proteger los derechos humanos tanto de las personas en general como los que se encuentran en una situación atípica. Es entonces el Estado quien tiene la obligación de hacer respetar, proteger y satisfacer los derechos humanos consagrados en estos documentos. Desde el punto de vista jurídico, los derechos humanos son todos aquellos consagrados en la Constitución y en el derecho internacional, concretamente derechos individuales y derechos colectivos, pero la pregunta obligatoria entonces es ¿Qué pasa con los derechos humanos de las personas privadas de su libertad?, si como bien mencionamos en las líneas anteriores, estos no debieran ser suspendidos, dado que son inalienables. Esto desde luego nos lleva a mencionar que el Sistema Penitenciario Mexicano y de muchos países ha estado en crisis y nos atrevemos a decir que quizás desde sus inicios.

Hablar de derechos humanos en prisión concita remitirnos por una parte al papel que el factor humano, concretamente los funcionarios de estos establecimientos responsables de la seguridad e integridad de las personas privadas de su libertad tienen. En base a nuestra primeras evidencias, hemos de manifestar que tanto los policías como los vigilantes se encuentran mal capacitados, y al igual que muchos de los internos provienen de estatus económicos bajos, e incluso son conocidos, situación que no debiera influir en el cumplimiento de su deber, sin embargo, no podemos ignorar el hecho de que están mal pagados, por lo que son proclives a corromperse, aunado a ello, el trato que reciben de sus superiores no suele ser de mucho respeto. Nos preguntamos entonces ¿si a estos funcionarios –policías,

vigilantes— no le son respetados sus derechos humanos, podrán respetar el de la población carcelaria?

Por otro lado, si nos movemos en las líneas específicas de lo que señalan las Reglas mínimas para el tratamiento de los reclusos y otros instrumentos de derechos humanos en pro de esta población, estos documentos no hacen más que señalar cómo el personal de estas instituciones penitenciarias deben proceder para cumplir correctamente sus funciones de manera humana, disciplinada, en un marco de respeto y desde luego legítimamente. Sin ambages podemos mencionar que en la cárcel es muy difícil en primer lugar la readaptación, en segundo, las prácticas de socialización se reducen paradójicamente a actos delictivos de corrupción, de grupos de poder. En tercer lugar, los derechos humanos en estos escenarios resultan ser un tanto improcedentes para esta población ya que observamos cierta animadversión para con esta comisión. Es evidente el temor de los y las reclusas a expresar lo que hay más allá de lo que a simple vista se puede observar en estos escenarios. Los nacionales como los extranjeros sean migrantes o no, sufren de los problemas del sistema penitenciario mexicano y desde luego de las dificultades operativas y de reinserción social de nuestro Estado de Tabasco. En la realidad, migrantes y no migrantes, nacionales o extranjeros sufren de las vicisitudes y del calvario del derecho penal, del procedimiento penal que se convierte en una tragedia, pues invierten tiempo, erogación recursos económicos más el desgaste emocional, sin que ello necesariamente se traduzca en un resultado eficiente.

Como en otros países, todavía se padece de la representación al cometer un delito, como el ingreso automático a participar en un rol de un jugador para un juego que aunque no se quiere jugar imperativamente se tiene que jugar.

Esto significa que sin importar si es un migrante o no, tiene que desempeñar un papel en una representación teatral en donde dependiendo cómo juega puede ganar o perder, y no necesariamente gana el mejor, ni el que tiene mayor conocimiento o respeta las normas. El migrante o el no migrante, nacional o extranjero, que comete un delito y ha sido sentenciado habrán de cumplir la pena de prisión impuesta y ya privado de libertad se pretende que pueda ser reinsertado socialmente. En nuestro país, son el trabajo, la capacitación, la educación, la salud y el deporte los elementos constitucionales que se establecen para pretender lograr la reinserción social de los sentenciados. Una reinserción que se convierte a veces en un mito, otras veces en una meta inconclusa y pocas veces en una reinserción social en donde la base para ese logro es principalmente la decisión interna del sentenciado. Los medios oficiales para lograr la reinserción social han sido poco efectivos, en la realidad y generalmente es una explicación de muchos sistemas penitenciarios, que sólo el privado de su libertad es quien tiene finalmente la oportunidad de poder cambiar.

Impulsar este cambio significa avanzar en la estrategia de institucional de entender al interno como un hombre malo y que con un tratamiento individual especializado pueda convertirse en un hombre bueno. El sentenciado migrante o no, se convierte en un experimento o en un sujeto sobre el cual debe recaer la aplicación de la ciencia para detectar la parte dañada, trabajarla y obtener sólo lo mejor. La idea que ha de concretarse en el sistema penitenciario es otorgar al nacional, extranjero, migrante o no, los elementos suficientes ya mencionados

constitucionalmente para brindarle la oportunidad de ser libre en esa dualidad no sólo de libertad ambulatoria sino libertad de poder hacer o no.

En un libre albedrío que cuando cumple la pena y se encuentra ya en libertad, puede decidir si hace o no hace, se realiza o no un delito, porque aunque la ciencia y la técnica se aplique, se ha de aceptar que el hombre independiente de su categoría, tiene finalmente el derecho a decidir sobre su vida y sus acciones, siendo lícitas o ilícitas, aceptando las consecuencias de sus actos.

### **Conclusión**

Esta tríada de Derechos humanos, cárcel y población carcelaria y migración siguen siendo parte de la agenda aún sin resolver por el gobierno, más aún cuando se vincula con los extranjeros, migrantes o no. Es una realidad que lo que le suceda a este sector de la población sólo les interese a sus familiares y a los medios de comunicación cuando estas instituciones son noticias debido a algún disturbio, fuga o evento natural –inundación–. Cada día somos más los preocupados de los más de diez u once millones de encarcelados en el mundo que refiere Pavarini (2006), y pocas son las respuestas a este suceso en materia de prevención, de readaptación, de infraestructura, de derechos humanos, de presos extranjeros y en su calidad de migrantes. La realidad que vive la población carcelaria sigue superando las medidas previstas en los cientos de convenios y demás documentos que intentan salvaguardar la integridad física, psicológica y familiar de esta sociedad tras las rejas. Desde luego no podemos restarle importancia al aspecto legal y a este tipo de convenios internacionales y nacionales. La solución las hay en muchos sentidos, aquí, sólo queremos plantear que el factor humano aunado a una capacitación adecuada al contexto donde se desenvuelven y un sueldo digno, proporcionarían más resultados positivos.

Consideramos también que el respecto a los Derechos Humanos en estos contextos tiene mucho que ver con el aspecto cultural e ideológico, toda vez que este sector de la población es considerada la escoria de la sociedad, estigma con el cual tienen que lidiar aún y después de cumplir su sentencia. El presupuesto de las prisiones, la infraestructura, la capacitación del personal administrativo y de vigilancia, más la supervisión constante a estos escenarios carcelarios por organismos como en este caso de Derechos Humanos, todo esto en su conjunto y la buena disposición de cumplir cabalmente con los preceptos del artículo 18 Constitucional, la situación en las cárceles de Tabasco y el país pintarían un mejor escenario.

### **Bibliografía**

GARCÍA RAMÍREZ, Sergio (1975). La prisión. México: FCE/UNAM.

\_\_\_\_\_ (1993). El sistema penal mexicano. México: FCE.

\_\_\_\_\_ (2004). Manual de prisiones. México: Porrúa.

DURKHEIM, Émile (2000). Las reglas del método sociológico. México: Colofón, S.A.

MÉNDEZ PAZ, LENIN (2005), Alternativas a la ineficacia actual de la pena en prisión en Tabasco. Tesis doctoral. Villahermosa, Tabasco. Centro de Investigación y Posgrado de la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

RODRÍGUEZ FALCÓN, MARGARITA (2010), Mujeres Madres en situación carcelaria: la maternidad ejercida en el penal de Villahermosa Tabasco. Tesis doctoral. Puebla de los Ángeles. Instituto Alfonso Vález Pliego de la Universidad Autónoma de Puebla

SÁNCHEZ GALINDO, Antonio (s/f). Cuestiones penitenciarias. México: Delma.

\_\_\_\_\_ (1983). El Derecho a la readaptación social. Buenos Aires: Delma.

Consulta Electrónica

[Recuperado de la página electrónica  
<http://www.redtdt.org.mx/media/descargables/INFORMECIDH.PRIVADOS.LIBERTAD.pdf>]

[Recuperado en línea de la página electrónica  
[http://www.congresotabasco.gob.mx/60legislatura/trabajo\\_legislativo/pdfs/punto\\_sdeacuerdoaprobados/PA\\_241.pdf](http://www.congresotabasco.gob.mx/60legislatura/trabajo_legislativo/pdfs/punto_sdeacuerdoaprobados/PA_241.pdf) el 1ro de marzo del 2012]

## GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA POLÍTICA DE TRANSPARENCIA EN TABASCO

BERTTOLINI D. GILDA MARÍA, ANCONA A. MARÍA DEL CARMEN, GONZÁLEZ L. OLGA YERI.  
Email: [gildaberttolini@hotmail.com](mailto:gildaberttolini@hotmail.com), [Dirección.dacea@ujat.mx](mailto:Dirección.dacea@ujat.mx), [olga\\_yeri@hotmail.com](mailto:olga_yeri@hotmail.com)

### **Resumen.**

La gestión estratégica forma parte de la operatividad de los Entes del Estado, se liga a la transparencia, la rendición de cuentas y por ende a una política pública, para la creación de ésta, debe existir un problema público que se incorpora a la agenda de gobierno y un proceso que cumplir; diversos autores la analizan en etapas, ciclos ó procesos; en el Estado el tema se incluyó tardíamente en la agenda del gobierno, como efecto de la política nacional. El diseño de la investigación es narrativa de tópicos a través de expertos para identificar el proceso de gestión estratégica en un estudio exploratorio; al identificar los hechos, se convierte en descriptiva, el método es de campo y la técnica de entrevista autoadministrada a sujetos tipo, la muestra no probabilística en un muestreo aleatorio simple. Los resultados demostrarán la gestión estratégica que se dio en la creación de la política de transparencia.

**Palabras clave.** Gestión estratégica, Política de Transparencia

### **Introducción**

Los enfoques históricos de una definición estratégica son: el militar, planeación estratégica, administración estratégica y gestión estratégica, siendo éste el enfoque que se analiza. Trinidad, (2006) señala que la política pública de transparencia tiene su origen en las prácticas del gobierno que tienden al secreto y ocultamiento de sus acciones. El primer mecanismo para la apertura fue la prensa a través de la cual los ciudadanos están en condiciones de saber qué hace el gobierno. En México el tema se abordó 200 años después que el primer país y 40 años después de la segunda oleada de mediados del siglo XX. Sin embargo, hoy se ha colocado a la vanguardia en muchos aspectos aunque también con debilidades.. Trinidad, (2006) narra, el proceso estratégico que se dio en México y, aunque el tema lo considera como un sistema, su presentación la realiza desde el enfoque de un proceso a través de cuatro fases o pasos. En Tabasco el problema público existía al igual que en las demás entidades federativas, sin embargo para el Estado, la política de transparencia sólo representó en su momento, dar cumplimiento a un proceso legislativo que a nivel nacional ya representaba una obligación, por consiguiente, no tenía una estructura definida que la identificara.

**Planteamiento del Problema.** En Tabasco, el 28 de Diciembre del 2006 se aprueba por mayoría en el Congreso local la ley de transparencia y acceso a la información pública, cerrándose el capítulo de opacidad en México, al ser el último estado en aprobar su ley en la materia, ésta se queda sin publicar. La nueva administración, publica la ley el 10 de Febrero de 2007. Pero: ¿cómo se dio el

proceso de gestión estratégica en el Estado para que se convirtiera en una política pública? Este es el problema que se investiga, ya que no se cuenta con información explícita que narre el proceso de su implementación.

**Justificación.**

Existen datos en materia legislativa de cómo ha trascendido la transparencia en el mundo, cómo México, lo incluyó en la agenda de gobierno convirtiéndose en una política de transparencia. En Tabasco, a través de la investigación se identifica los antecedentes, cómo se inserta en la agenda del gobierno y el proceso estratégico que se aplicó para implementar la política de transparencia.

**Objetivos.**

1. Obtener narraciones de expertos que fundamenten los hechos históricos que se dieron en el diseño de la política de transparencia en el Estado y 2. Identificar el proceso de gestión estratégica que aplicó el gobierno para implementar la política de transparencia.

**Metodología.**

El tipo de estudio es exploratorio por tratarse de un problema poco estudiado en el Estado, no se cuenta con narrativos que muestren el proceso de la gestión estratégica de la política de transparencia; al reconstruir los hechos, su interpretación se convierte en descriptiva comparativa porque se consideran sus componentes para identificarlos. El diseño es narrativo de tópicos porque el elemento clave son los datos que construyen los actores participantes con su experiencia. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). El método es la investigación de campo a través de la técnica de entrevista autoadministrada a los sujetos tipo, con ello se busca obtener del entrevistado la descripción, interpretación y significado de los fenómenos descritos de situaciones específicas del tema en un lenguaje común. La muestra es no probabilística, se determina el tamaño en un muestreo aleatorio simple, los datos son cualitativos y se enfocan al análisis de fenómenos sociales o la presencia del fenómeno a estudiar (Bernal, 2006).

$$n' = \frac{n^2}{1 + n'/N} = \frac{0.0025}{1 + 19/91} = 19$$

n= muestra  
 $\sigma^2$ = varianza de la población 0.0025  
 $s^2$ = varianza de la muestra 0.475  
 p= confiabilidad .95%  
 se= error estándar 0.05%  
 N= población 91 S.O.

$$s^2 = p(1 - p) = 0.95(1 - 0.95) = 0.95(0.05) = 0.0475$$

$$n' = \frac{\sigma^2}{1 + \frac{\sigma^2}{N}} = \frac{0.0025}{1 + \frac{0.0025}{91}} = \frac{0.0025}{1 + 0.0027} = \frac{0.0025}{1.0027} = 16 \text{ Muestra}$$

La muestra se integró con expertos/responsables del gobierno del Estado.

Muestra Sujetos – Tipo			
1	Consejero Órgano Garante	9	Titular Unidad de Acceso a la Información
2	Consejero Órgano Garante	10	Jurídico especialista en la materia
3	Secretaría Ejecutiva (función jurisdiccional)	11	Representante del Poder Ejecutivo
4	Proyectista (función jurisdiccional)	12	Representante de la Consejería Jurídica
5	Representante Organismo Descentralizado	13	Representante del Poder Judicial
6	Representante de la Secretaría de Gobierno	14	Representante del H. Congreso del Estado
7	Académico especialista en la materia	15	Representante de un H. Ayuntamiento
8	Académico especialista en la materia	16	Representante de Organismo Autónomo

Fuente: Diseño propio.

### Resultados.

Se consideró la postura de Franco ( 2009) señala tres etapas: diseño, implementación y evaluación. En la investigación, se implementó una etapa previa denominada -antecedentes-, ésta representa el origen de la transparencia. Los resultados se concentran en una matriz en Excel, vertiendo textualmente la opinión de cada uno de los entrevistados; se elaboró un reporte denominado: concentrado de la entrevista para proceder a la elaboración de cuatro matrices FODA. Finalmente se elaboró las estrategias de cada matriz.

Estrategias de los antecedentes de la política de transparencia

F.E	F.I. →	FORTALEZAS	DEBILIDADES
↓		FO (Maxi-Maxi)	DO (Mini-Maxi)
O		<u>Referentes de la Política de Transparencia</u>	<u>Referentes de la Política de Transparencia</u>
P		• Apertura a la consulta, diálogo y escrutinio público.	• Control del poder público si el uso de la información fuese práctica cotidiana.
O		<u>Quienes participaron.</u>	<u>Quienes participaron.</u>
R		• Continuar con la promoción a la apertura informativa.	• Convertir la participación de pequeños grupos en una nueva cultura.
T		<u>Problemas que resuelva la Política.</u>	<u>Problemas que resuelva la Política.</u>
U		• Participación ciudadana, interés colectivo, gobernabilidad, orden público, inhibe corrupción, fomenta valores, compromiso social-político, desactiva conflictos, reduce costo social, credibilidad, eleva índices de gobernabilidad convierte grupos en células entre gobierno y gobernados.	• Transforma la visión ciudadana de corrupción e ineficiencia, fortalece la participación de líderes y grupos como intermediarios/negociadores, exigen al gobierno el reconocimiento de que la información es del pueblo, reconocen los beneficios y la legitiman, fomenta confianza entre sociedad/gobierno.
N		<u>Acciones que se dieron.</u>	<u>Acciones que se dieron.</u>
I		• Bases, principios y estrategias para definir el ITAIP, los S.O., U.A.I., enlaces y acciones de promoción.	• Voluntad de quienes participaron desde su creación y quienes están hoy al frente del gobierno.
D			
A			
D			
E			
S			

	FA (Maxi-Mini)	DA (Mini-Mini)
A		
M	<u>Referentes de la Política de Transparencia</u>	<u>Referentes de la Política de</u>
E	• Renovar la moral, romper	<u>Transparencia</u>
N	paradigmas, publicar y transparentar actos	• Aprovechar los efectos de la
A	de Gob.	Política para desarticular resistencia de
Z	<u>Quienes participaron.</u>	grupos.
A	• Vencer el rezago político y social a	<u>Quienes participaron.</u>
S	nivel nacional	• Deben vincularse en las
	<u>Problemas que resuelva la Política.</u>	estrategias que se promocionen en la
	• Evitar actos u omisiones del	materia.
	gobierno, cumplir el marco legal, reducir el	<u>Problemas que resuelva la Política.</u>
	costo social, desactivar la impugnación de	• Brindar información como práctica
	actores políticos, organizar la población	cotidiana, aceptación de resultados por la
	como vigilante de acciones, exigir	sociedad, uso del acceso a la
	resultados, fortalecer el poder y la imagen	información, convertir el sentido
	<u>Acciones que se dieron.</u>	patrimonialista de la información, en
	• Convertir el escepticismo en	beneficios al gobierno y transformar el
	acciones que valoren el impulso logrado.	conflicto en cultura.
		<u>Acciones que se dieron.</u>
		• Despertar el interés de los
		responsables, para promoverla.

Fuente: Diseño propio

Análisis de esta etapa.- La política de transparencia inicia con un rezago político y social, sus antecedentes son efecto de la política nacional, sin embargo el gobierno mostró voluntad política para establecer las acciones que dieran cumplimiento a las obligaciones legales. Consciente de esta obligación, accedió a la participación, ajustándose al proceso de organización que se requirió, aceptando el compromiso de participar en el cambio; aunque con incertidumbre, los responsables de la política iniciaron este proceso sin dimensionar la trascendencia y los beneficios que se podían obtener de ella. En la entrevista se demostró los intentos de la participación ciudadana, sin embargo ésta se vió minimizada y en contraste con lo que hoy opinan.

Estrategias del diseño de la política de transparencia

F.E	F.I. →	FORTALEZAS	DEBILIDADES
↓		FO (Maxi-Maxi)	DO (Mini-Maxi)
O		<u>Importancia de la Transparencia.</u>	<u>Importancia de la Transparencia.</u>
P		• Considerar a la sociedad como	• Participación de los ciudadanos
O		depositaria de las acciones del Gob.	para reivindicar las acciones del gobierno.
R		<u>Inclusión en la Agenda de Gobierno.</u>	<u>Inclusión en la Agenda de Gobierno.</u>
T		• Regular el poder político-	• Convertirla en práctica
U		ciudadano y la coexistencia gobierno-	democrática para regular poder político-
N		sociedad.	ciudadano.
I		<u>Posición en la Agenda Política y Social.</u>	<u>Posición en la Agenda Política y Social.</u>
D		• Cumplir con la constitución y	• Planeación y organización en la
A		promoción a los diversos sectores.	promoción social
D		<u>Beneficios que genera.</u>	<u>Beneficios que genera.</u>
E		• Otorgar control ciudadano para	• Llevar control de los recursos
S		generar inversión de los sectores.	para tener confianza en el Gobierno.
		<u>Afectados con la Política Pública.</u>	<u>Afectados con la Política Pública.</u>
		• Cumplir con las atribuciones	• Cumplir con la normatividad, hace

	<p>legales para todos se beneficien.  <u>Logros alcanzados.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora la gestión Pública detecta acciones innecesarias, mejora relación Gob.-Soc.</li> </ul> <p><u>Desarrollo de alternativas para su diseño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyarse de experiencias nacionales, internacionales y de especialistas en la materia, código de buenas prácticas, racionalidad financiera, Infomex.</li> </ul> <p><u>Factibilidad de esta política:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los alcances y beneficios de la ley, con el uso del Infomex, vinculando sociedad-autoridad a través de la aceptación de la opinión pública de los programas del gobierno.</li> </ul> <p><u>Plan de acción que se dio:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias financieras-presupuestales y organizacionales para aplicar el marco legal y participar a nivel nacional e internacional, con el apoyo del ITAIP y expertos en la materia.</li> </ul>	<p>transparente la función de los S.O.  <u>Logros alcanzados.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora la administración pública con indicadores de gestión</li> </ul> <p><u>Desarrollo de alternativas para su diseño</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difundir a través de especialistas los beneficios de contar con una buena ley para superar las resistencias de los responsables de la política.</li> </ul> <p><u>Factibilidad de esta política:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar la información, coordinar acciones congreso-ejecutivo y órgano garante, uso racional del Infomex para legitimar confianza sociedad-autoridad y el uso de los recursos públicos.</li> </ul> <p><u>Plan de acción que se dio:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprogramar el presupuesto del gobierno y la operatividad de cada S.O., cumplir la norma para permear resultados a nivel nacional aún sin el apoyo de la Sría. de la Contraloría.</li> </ul>
	FA (Maxi-Mini)	DA (Mini-Mini)
A	<u>Importancia de la Transparencia.</u>	<u>Importancia de la Transparencia.</u>
M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con orden y método para lograr resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar a la población en las acciones del gobierno.</li> </ul>
E	<u>Inclusión en la Agenda de Gobierno.</u>	<u>Inclusión en la Agenda de Gobierno.</u>
N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la coexistencia gobierno-sociedad para recuperar la credibilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer un deber moral para cumplir legalmente.</li> </ul>
A	<u>Posición en la Agenda Política y Social.</u>	<u>Posición en la Agenda Política y Social.</u>
Z	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con los principios legales para beneficiar a la sociedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasar de la obligación al cumplimiento de un deber social.</li> </ul>
A	<u>Beneficios que genera.</u>	<u>Beneficios que genera.</u>
S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a la sociedad qué, cómo y porqué hace las cosas el gobierno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renovar la confianza de los ciudadanos al estar más informada.</li> </ul>
	<u>Afectados con la Política Pública.</u>	<u>Afectados con la Política Pública.</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformar en beneficios la participación de grupos minoritarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprometer a quienes no participan en con el servicio público.</li> </ul>
	<u>Logros alcanzados.</u>	<u>Logros alcanzados.</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficientar el trabajo para fortalecer la rendición de cuentas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar indicadores para brindar resultados a la sociedad.</li> </ul>
	<u>Desarrollo de alternativas para su diseño</u>	<u>Desarrollo de alternativas para su diseño</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avanzar en la legislación, para mejorar indicadores y profesionalizar al R.H.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios para competir y alternativas que mejoren el desempeño del R.H.</li> </ul>
	<u>Factibilidad de esta política:</u>	<u>Factibilidad de esta política:</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcar cambios, lograr beneficios económicos, compromiso social, legal e histórico de la política, ejercer los derechos civiles y políticos de los S.O.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Racionalizar el gasto público, aceptar los cambios en la materia, dar a conocer los programas de gobierno, legitimar la confianza y el uso racional del Infomex.</li> </ul>
	<u>Plan de acción que se dio:</u>	<u>Plan de acción que se dio:</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar los recursos en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar de los beneficios del</li> </ul>

acciones directas con la organización de archivos, capacitación, impulsar la normatividad, difusión del tema y participar a nivel Nal. e Internac.	ITAIP en materia de capacitación y asesoría, establecer las bases normativas, comprometiéndose con las exigencias nacionales de la Política Públ.
--	---

Fuente: Diseño propio

Análisis de esta etapa.- Se dio la participación de dos actores importantes, el ITAIP y los Sujetos Obligados quienes basados en el cumplimiento de la obligación legal, fueron construyendo las estrategias necesarias para el diseño de la política. Quienes vivieron este proceso tuvieron la voluntad de organizar la información en cada uno de sus Entes, capacitándose y asesorándose, comprometiéndose con el proceso, el ITAIP, coordinó con el IFAI un convenio para la adopción del sistema Infomex para el Estado. El avance es relevante, se establecieron las bases de su diseño conforme los requerimientos legales, se mostró optimismo por la apertura informativa, la confianza, regulación y coexistencia del poder político-ciudadano y gobierno-sociedad. Ésta etapa resulta ser la más sólida del proceso, sin embargo no se tuvo la visión del impacto y los contrastes que traería consigo el cumplimiento a este deber.

Estrategias de la implementación de la política de transparencia

F.E	F.I. →	FORTALEZAS	DEBILIDADES
J P O R T U N I D A D E S	FO (Maxi-Maxi) Ejecución de la Política Pública.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acciones para seguir impulsando la normatividad y promoción de la cultura Planeación y Admón. de los recursos.</li> <li>Aplicar el proceso presupuestario a los recursos.</li> <li>Factores directos en la implementación.</li> <li>Eficientar la normatividad, Infomex, Portales, vinculación con grupos y O.G.</li> <li>Factores indirectos en la implementación</li> <li>Vincular acciones del ITAIP, COMAIP regional y nacional y subcomisiones.</li> </ul>	DO (Mini-Maxi) Ejecución de la Política Pública. <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir los requerimientos legales y las acciones para promover la Transparencia.</li> <li>Planeación y Admón. de los recursos.</li> <li>Eficientar el uso de los recursos, para alcanzar resultados benéficos.</li> <li>Factores directos en la implementación.</li> <li>Asumir en retos deficiencias de archivo, portales, organización. éxitos de O.G.</li> <li>Factores indirectos en la implementación</li> <li>Convertir la percepción patrimonialista en apertura, vinculación y participación.</li> </ul>

A M E N A Z A S	FA (Maxi-Mini) <u>Ejecución de la Política Pública.</u>	DA (Mini-Mini) <u>Ejecución de la Política Pública.</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir disposiciones legales, vencer resistencias y reconocer la obligación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar cumplimiento cabal de las etapas, participando en el proceso.</li> </ul>
	<u>Planeación y Admón. de los recursos.</u>	<u>Planeación y Admón. de los recursos.</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar los recursos humanos, técnicos y financieros, y su aplicación en el proceso en tiempo/forma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administrar y aplicar los recursos en cada etapa del proceso conforme a las normas establecidas.</li> </ul>
	<u>Factores directos en la implementación.</u>	<u>Factores directos en la implementación.</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovechar herramientas que apoyan la transparencia y el acceso a la inform.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convertir deficiencias en obligaciones de archivos, perfiles, portales, procesos.</li> </ul>
	<u>Factores indirectos en la implementación</u>	<u>Factores indirectos en la implementación</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en eventos que organiza el ITAIP y otros O.G. el tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superar la falta de voluntad política, participando en acciones del tema.</li> </ul>

Fuente: Diseño propio

Análisis de esta etapa.- Aspectos relevantes: apertura de la información y el acceso a la información primero manual y luego a través del sistema Infomex. Hacia el interior de cada sujeto obligado se establecieron estrategias para adecuar los recursos materiales, humanos y financieros al desempeño adecuado de su trabajo, tratando de convertir su quehacer en una práctica democrática y hacia el exterior con la publicación de la información en los portales y la atención a los usuarios de la información. A pesar de que las acciones consolidaron un gran avance en la implementación para reflejar la operatividad de la política, se presentaron los primeros contrastes, los resultados no fueron óptimos, prevalece la resistencia al cambio, deficiencias en resultados a través de indicadores de gestión y en la organización de los archivos entre otros; así como, la resistencia de convertir la percepción patrimonialista de la información en apertura, vinculación y participación, ello quedó demostrado también en la opinión de los entrevistados. Estrategias de la evaluación de la política de transparencia

F.E ↓	F.I. →	FORTALEZAS	DEBILIDADES
O P O R T U N I D A D E S	FO (Maxi-Maxi) <u>Implementación adecuada?</u>	DO (Mini-Maxi) <u>Implementación adecuada?</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovechar las herramientas diseñadas para impulsarla y medir su impacto en el Estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer retos para organizar archivos y sensibilizar la participación de la Sría.de la Contraloría.</li> </ul>	
	<u>Generó efectos esperados?</u>	<u>Generó efectos esperados?</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyar la opinión de juristas, académicos, estudiosos y aún de la controversia para seguirla impulsando.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer que el tema hoy es de interés nacional y debate en el Estado para que los responsables participen.</li> </ul>	
	<u>Impacto en el Estado.</u>	<u>Impacto en el Estado.</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2010, 5º lugar evaluación Nal. CIDE-COMAIP, los responsables deben seguir impulsando la cultura de Transp. <u>Cómo mejorar la operatividad.</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acciones para ampliar la base de datos de solicitantes, elevar la calidad de información publicada y respuestas dadas <u>Cómo mejorar la operatividad.</u></li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajar en la guía simple, catálogo documental y reglamento de Ley de Archivo, profesionalizar el R.H.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acciones de participación política y de trabajo para lograr cambio de actitudes, aceptación de la cultura de transparencia,</li> </ul>	

	consolidar en la Soc. la cultura de Transp. y Acc. a la inform. e impulsar la protección de datos personales.	compromiso de quienes están obligados y lograr que el tema se consolide política, legal y socialmente.
	FA (Maxi-Mini)	DA (Mini-Mini)
A	<u>Implementación adecuada?</u>	<u>Implementación adecuada?</u>
M	• Aprovechar los avances y reconocer la naturaleza pública de la información.	• Compromiso de la Sría. de la Contraloría y de todos en general para participar.
E		
N		
A	<u>Generó efectos esperados?</u>	<u>Generó efectos esperados?</u>
Z	• Si, aún son necesarias acciones para que éste derecho se ejerza por todos y no por unos cuantos.	• Acciones para que los funcionarios públicos acepten que su función es pública y se debe dar a conocer.
A		
S	<u>Impacto en el Estado.</u>	<u>Impacto en el Estado.</u>
	• Acciones para convertir la polémica del tema en certidumbre e identidad de la política.	• Acciones para evitar las reservas de información pública y ampliar la base de los solicitantes.
	<u>Cómo mejorar la operatividad.</u>	<u>Cómo mejorar la operatividad.</u>
	• Estrategias del Órgano Garante para apoyar la política de gobierno y la operatividad de los S.O.	• Acciones que motiven al cambio para que gobierno-gobernados reconozcan los beneficios de ser transparente.

Fuente: Diseño propio

Análisis de esta etapa.- En la evaluación se puede constatar el efecto real de la política; aún existe desconocimiento de algunos sectores de la población, resistencia de quienes son responsables, no se tiene consciencia plena de que la naturaleza de la información es pública y que el derecho de acceso a la información es para todos y no es para unos cuantos. Entre la etapa de implementación y evaluación, se dieron hechos impactantes en pro y en contra de la política de transparencia. Relevante es el resultado que obtuvo el Estado (5º lugar) nacional en la evaluación del CIDE-COMAIP, en contraste, el acceso a la información en mano de unos cuantos y la reserva de la cuenta pública del gobierno por parte del H. Congreso del Estado, hecho que marcó un retroceso notorio en el proceso de desarrollo de la política.

### Discusiones

La transparencia en sus inicios se dio con mucha resistencia y un marcado rezago político y social; por presión de los medios, a la ley se le consideró -ley mordaza-. Finalmente como efecto nacional y coincidiendo con una nueva administración pública en el Estado, se da la transparencia en Tabasco aceptando el compromiso y disponiendo de lo necesario para instrumentarla; ha demostrado avances trascendentes que se muestran en la investigación realizada. En la entrevista, los expertos opinan que aún no se reconoce la naturaleza pública de la información y que existen deficiencias tanto en la publicación de la información como en las respuestas a solicitudes de información. En la operatividad se identificó un severo "ataque" a la transparencia por un grupo de personas cuyo fin es quebrantar el sistema, ya que sus solicitudes no obedecen más que a intereses precarios, impidiendo la participación de quienes si manifiestan interés por obtener información que beneficie al propio Estado; el resultado es un estancamiento de la

política de transparencia y la posición lograda en Tabasco se encuentra endeble si el gobierno no toma medidas para seguirla impulsando.

**Literatura citada.**

- Bernal, T. C. A. (2006). Metodología de la Investigación. Para Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales. (2ª ed.) Méx. Edit. Pearson.
- Franco, C. J. (2009). Seminario: Análisis y Diseño de Políticas Públicas. Cómo transformar buenas ideas en proyectos viables. México. IEXE Consulting.
- Hernández, S. R.; Fernández, C. C.; Baptista L. P. (2006). Metodología de la Investigación. (4ª ed.) México. Editorial Mac. Graw Hill.
- LTAIPT (2008). Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública de Tabasco, y ordenamientos correlativos. México. Editorial Color, S.A.
- Trinidad, Z. Á. J. (2006). La Transparencia y el Acceso a la Información como Política y su impacto en la Sociedad y el Gobierno.(1ª ed) Méx. Ed. Porrúa.

## LA MIGRACIÓN EN LA FRONTERA DE MÉXICO CON GUATEMALA (UNA RUTA PELIGROSA E INDESCRIPCIÓN)

Priego Hernández Oscar<sup>19</sup>  
Ramírez Martínez Guillermo<sup>20</sup>  
Suárez Juárez Alfredo<sup>21</sup>

### RESUMEN

En la frontera México-Guatemala cada día cruzan miles de personas sin documentos. Una vez en el territorio mexicano tienen que pasar por múltiples controles y revisiones en distintas partes del país a cargo de autoridades locales, estatales y federales. Esto constituye otro factor de riesgo importante, pues en el proceso de aprehensión, detención y expulsión de los inmigrantes son constantes las vejaciones y violaciones a los derechos humanos por parte de las autoridades, incluso dentro de las estaciones migratorias, donde las condiciones de hacinamiento, falta de higiene, de servicios, alimentos y atención médica empeora la situación. Desde hace muchos años existe un proceso permanente de flujos migratorios de personas que quieren pasar de manera ilegal las fronteras de los países. Este es el caso de la frontera de México con Guatemala. Desde el siglo pasado pero sobre todo en los últimos años la migración de personas se ha incrementado considerablemente en esta frontera. En este sentido, el gobierno Federal mexicano está realizando importantes proyectos y acciones para impulsar la integración económica de la región en esta frontera. El tráfico de personas es otro factor de riesgo para los migrantes, quienes muchas veces son engañados por los coyotes o polleros, quienes aseguran que los llevarán hasta los Estados Unidos, pero en realidad abusan de la ignorancia de muchos de ellos y los abandonan en el territorio mexicano. Las mujeres y niños son particularmente vulnerables al tráfico de personas, pues enfrentan el riesgo adicional de ser utilizados en redes de prostitución.

**Palabras Clave:** Migración, pobreza, frontera sur, desarrollo.

### INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el flujo de personas que buscan ingresar al país a través de la frontera Sur, ya sea para trabajar, establecerse o en su camino hacia Estados Unidos ha crecido significativamente, de tal manera que la capacidad del Estado de controlar, gestionar, regular y ordenar los flujos de inmigrantes ha sido rebasada. Según datos del Instituto Nacional de Migración (INM) en el 2005 se aseguró a más de 240 mil extranjeros indocumentados en México, casi 100 mil

---

<sup>19</sup> Doctor en Finanzas Públicas. Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<sup>20</sup> Doctor en Estudios Organizacionales. Profesor investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana (Ixtapalapa)

<sup>21</sup> Maestro en Administración. Profesor investigador de la Universidad Politécnica Mesoamericana

más que en el año 2000; estos inmigrantes y transmigrantes provienen principalmente de Centroamérica y en particular de Guatemala.

La mayoría de estas personas entra a México con el propósito de llegar a Estados Unidos. La situación irregular de la mayoría de los transmigrantes los sitúa en una posición de vulnerabilidad y dificulta llevar un control sobre las condiciones que tienen que soportar en su recorrido. Los inmigrantes y transmigrantes enfrentan graves riesgos en el proceso migratorio, y están expuestos a situaciones que ponen en peligro su vida, su integridad física o amenazan su proyecto migratorio: asaltos, robos, accidentes, lesiones, violaciones, extorsiones, engaños, tráfico de personas, etcétera.

Por su parte, el fenómeno migratorio que se ha incrementado en los últimos años en la frontera de México con Guatemala aumenta los factores de riesgo en la región. La falta de desarrollo y oportunidades en esta frontera hacen del delito y la delincuencia grupos vulnerables. El estudio tiene el propósito de realizar un diagnóstico para identificar los impactos que provoca la migración de personas en la región y proponer alternativas que ayuden a fortalecer las relaciones económicas y sociales entre México y Guatemala. La investigación responde a la pregunta de investigación ¿es posible mejorar las condiciones de los migrantes? La metodología es mayormente de tipo cuantitativa y consiste en revisar la literatura y estadísticas de la migración en esta región. La técnica utilizada principalmente será la llamada “Bola de Nieve” para entrevistar migrantes que lo permitan.

### **OBJETIVO**

Identificar los impactos que provoca la migración de personas en la región para proponer alternativas que ayuden a mejorar las relaciones económicas y sociales entre México y Guatemala.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Serán utilizados los métodos analítico y descriptivo basado en el análisis documental de bibliografía especializada sobre la migración en la frontera de México con Guatemala a través de datos estadísticos. Se identificó la problemática mediante el modelo deductivo que va de lo general a lo particular de conformidad con el proceso de la migración en esta región. En la metodología utilizada para recabar la información se deben utilizar métodos alternativos como la técnica Bola de Nieve, que consiste en entrevistar personas migrantes que lo permitan. La metodología es mixta (Hernández Sampieri, 2006: 189-197), mayormente de tipo cuantitativa implica el análisis de los datos sobre migración y estadísticas en la frontera de México con Guatemala así como las técnicas de investigación: entrevistas, revisión de bibliografía especializada, el análisis de documentos históricos así como el uso de Internet.

### **ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA**

La migración de personas es un fenómeno que se da entre dos países que comparten una frontera. Este es el caso de la frontera Sur en el Ceibo, Guatemala con Tenosique, Tabasco. Cabe destacar que México ha sido desde el siglo pasado, un país de migrantes dada su ubicación geográfica con 7 países de

Centroamérica han sido los principales aportadores de migrantes en la búsqueda de mejores condiciones de trabajo se aventuran a cruzar el territorio mexicano para alcanzar la frontera Norte e internarse de forma ilegal a los Estados Unidos. En esta frontera la problemática es grave, existe la proliferación de grupos delictivos, conocidos como maras que operan en ambos países (México y Guatemala). Estas pandillas surgen y se desarrollan en el contexto de pobreza, desempleo y marginalidad en el que viven millones de jóvenes y que tiene como condición facilitadora la presencia de un importante número de excombatientes que participaron en la guerra civil, así como la presencia de jóvenes que han sido deportados de Estados Unidos y que son incapaces de readaptarse a la vida en las sociedades centroamericanas. Situación que lleva a estos jóvenes a unirse en pandillas que irremediablemente se asocian con el crimen organizado, la violencia, las drogas y los abusos contra los inmigrantes, entre otros crímenes. A nivel nacional, el fenómeno migratorio de la frontera sur de México es de suma importancia, una de las principales causas sigue siendo la búsqueda de oportunidades para mejorar la calidad de vida, factor que refleja la desigualdad de oportunidades que existe en los países de Centroamérica, sin embargo muchos emigran por razones de reunificación familiar, para reunirse con sus familiares que previamente emigraron a los Estados Unidos. Por otro lado, México, como país de tránsito presionado por Estados Unidos, se enfrenta al reto de frenar el flujo Centroamericano que cruza por la frontera sur, siempre con el firme propósito de llegar al país del norte sin ser capturado por las autoridades mexicanas o en el último de los casos por organizaciones criminales. En los últimos años el flujo migratorio por Tabasco ha venido aumentando, esto debido a dos factores fundamentales que se han conjugado, uno es la cercanía de la entidad con los países Centroamericanos (principalmente Honduras) y otro es debido a que el tren dejó de transitar en la región del Soconusco, Chiapas, lo cual ocasionó que los migrantes cambiaran su ruta hacia Tenosique, Tabasco, para tomar el tren en esta población. El horizonte de la migración originada en los países centroamericanos se vislumbra preocupante. Las iniciativas recientes no parecen todavía trastocar los elementos de raíz que determinan la movilidad de su población hacia el exterior en busca de mejores oportunidades. Las respuestas no pueden circunscribirse a las inversiones en infraestructura, ni a la promoción de capitales de inversión. En las regiones de origen existen profundos rezagos sociales que constituyen rígidas barreras ante cualquier intento de dinamización de las economías locales y regionales. La incorporación de poblaciones que se encuentran hoy en condiciones de pobreza y pobreza extrema a los beneficios de la modernización requieren la creación de oportunidades de acceso real a los servicios de educación, salud y alimentación, entre otros (Ruíz, O. 2001). En las circunstancias actuales, dichas provisiones sólo pueden ser asumidas por los Estados, en el ejercicio de su responsabilidad social.

Un elemento de vulnerabilidad de la población migrante lo seguirá constituyendo la condición no autorizada, tanto en los trayectos como en los lugares de asentamiento. En las rutas de tránsito y en particular en las zonas fronterizas, los migrantes continuarán siendo objeto de abusos y violaciones a sus derechos fundamentales, en la medida en que los gobiernos de los países involucrados no

asuman su responsabilidad, en tanto garantes y responsables de la vigencia y respeto de los mismos. La formulación de políticas migratorias es un proceso que tiene que cambiar radicalmente, eliminando las connotaciones policíacas y persecutorias, para convertirse en instrumentos de ordenamiento y regulación migratorios, pero también de conversión del movimiento de personas en un factor de desarrollo nacional, regional y local. Tampoco debe olvidarse la necesaria congruencia en el trato a todos los individuos, independientemente de su origen, para combatir la prevalencia de sentimientos xenófobos, discriminatorios y racistas, pero también para contrarrestar posiciones nativistas, que en esencia también formarían parte de las actitudes anteriores. Se reconocen avances en materia de generación de instrumentos de observancia general y aplicación a poblaciones migrantes, pero también en materia de protección y defensa específica de derechos de migrantes. Este notorio avance en materia de regulación específica es todavía una aspiración no cumplida, en tanto que el empeño puesto por los países promotores enfrentó y enfrenta una serie de dificultades propias de los instrumentos internacionales.

## **RESULTADOS**

Los resultados que se presentan son datos preliminares producto de la primera etapa de un proyecto de investigación en proceso. El tema de la migración en la frontera Sur de México con Guatemala es una prioridad en la agenda política de los dos países (Ramos, J. 2005: p. 84). Sin embargo, es necesario coordinar los esfuerzos que permitan mediante una política pública una solución que permita mejorar la situación de los migrantes a su paso por el estado de Tabasco y el territorio mexicano.

Al mismo tiempo proponer políticas públicas para lograr el desarrollo económico integral de la región. Se requieren políticas públicas en materia Migratoria Integral en la Frontera Sur para:

- Facilitar a los flujos migratorios documentados que tienen como destino temporal y definitivo los estados de la frontera sur de México.
- La Protección de los derechos de los migrantes que se internan esta frontera.
- Fomentar el desarrollar proyectos productivos para impulsar la economía regional.
- Atender la seguridad en la frontera de México con Guatemala.
- Fomentar la cultura de la denuncia en cuanto a la violación de los derechos de los migrantes; brindar protección jurídica a los migrantes que han sido víctimas de tráfico, trata u otras violaciones de sus derechos; ampliar las redes de cooperación y corresponsabilidad entre instancias gubernamentales, organizaciones civiles, organismos internacionales y otros.
- Fortalecer el control y verificación de la legal estancia de los extranjeros, disminuir el tráfico y la trata de migrantes en coordinación con otras instituciones, con especial atención a mujeres y menores.
- Fortalecer el intercambio de información entre las instituciones involucradas en el combate a las bandas organizadas y las acciones en el combate a la corrupción en el tema migratorio.

- Evaluar de manera permanente los programas, proyectos y acciones que se instrumenten como parte de la política migratoria.

## **CONCLUSIONES**

Sin duda el alto número de centroamericanos que vienen a nuestro país huyendo de la miseria es producto de la ausencia de opciones de vida en su lugar de origen con la esperanza de pasar por México para trabajar al vecino país del norte lo cual constituye un fenómeno de importancia, gravedad y repercusiones en muy diversos ámbitos.

La problemática de la migración en esta frontera tiene consecuencias tales como:

- Las prácticas de corrupción, autoritarismo y abusos por parte de algunas autoridades policiales, consulares y migratorias.
- Los peligros y riesgos propios de un largo viaje en medios no apropiados.
- Los abusos y crímenes sufridos por delincuencia organizada, nacional y extranjera.
- Los tratos discriminatorios.

El Gobierno Federal, el Instituto Nacional de Migración, los gobiernos estatales y municipales, la Comisión Nacional de Derechos Humanos, las organizaciones religiosas y de la sociedad civil, sin duda están interesados en encontrar formas de atender este problema. Por lo tanto, es necesario pensar que se está dando un trato a los inmigrantes de Centroamérica similar al que reciben los mexicanos que pasan la frontera norte en busca de trabajo en Estados Unidos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Consejo Nacional de Población, (CONAPO) 2005  
Frontera México-Guatemala”, en Frontera Norte, Vol. 13, Núm. 25, Enero-Junio, 2001
- Hernández Sampieri, R. (2006), “Metodología de la Investigación”. Mc. Graw-Hill, México, pp 189-197.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. [www.inec.gov.ec](http://www.inec.gov.ec)
- Instituto Nacional de Migración (INM) 2005
- Juliano, D. (1993): Educación Intercultural. Escuela y minorías étnicas. Ed. Eudema, Madrid, p. 95
- Ley de Migración, (2011), Presidencia de la República, México.
- Ramos García, José María, Relaciones México-Estados Unidos. Seguridad Nacional e impactos en la frontera norte. Universidad Autónoma de Baja California, Baja California, 2005, p. 84
- Ruiz Marrojo, Olivia, “Los Riesgos de Cruzar, La migración centroamericana en la Frontera México-Guatemala”, en Frontera Norte, Vol. 13, Núm. 25, Enero-Junio, 2001.

## **LOS DERECHOS FUNDAMENTALES EN EL ORDENAMIENTO JURÍDICO.**

de la Cruz Ramos Luis Alberto.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica Multidisciplinaria de los Ríos.

Correo: luis\_15\_rey@hotmail.com.mx

### **Resumen**

La presente ponencia tiene como objetivo fundamental presentar una respuesta convincente tocante a los derechos humanos para determinar quien ocupa la jerarquía principal, los tratados internacionales en materia de derechos humanos o la constitución política de un Estado, dicha respuesta se sustenta a través del análisis jurídico de las constituciones (tanto de México, de como Guatemala) y de las resoluciones jurisprudenciales emitidas por las cortes de ambos países, se enfatiza además la importancia de la supremacía constitucional y la trascendencia de la ley suprema del Estado para garantizar el desarrollo armónico de sus integrantes, así como los derechos fundamentales que revisten una preferencia tal, que conlleva al Estado a cumplir con su misión de ser. Es por eso que los derechos humanos, deben de estar investidos de la supremacía constitucional orillando de este modo a las autoridades del Estado a acatar, respetar, promover, y garantizar el cabal cumplimiento de éstos.

**Palabras Claves:** Constitución, supremacía constitucional, Derechos humanos.

### **Introducción**

Con motivo de la reforma al artículo 1° de la Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos, efectuada el 10 de junio del 2011, en donde se reconocen expresamente y se eleva a rango constitucional la protección de los derechos fundamentales y se establece la obligación que tiene el Estado para promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, se han originado diversas cuestiones y posturas adversas entre los estudiosos del derecho. En tiempos recientes, estas inquietudes se han venido concibiendo y desarrollándose de tal forma que grupos de activistas o protectores de derechos humanos y algunos juristas han iniciado la discusión debido a que determinados preceptos de los tratados internacionales respecto a los derechos fundamentales, caen en contradicción con los señalados en el derecho interno, y hay doctos en la materia, quienes señalan que los tratados internacionales deben tener la preeminencia en el derecho interno, pues en dichos instrumentos internacionales hay un mayor espaciamiento de protección a esos derechos inherentes a la personalidad humana, por otra parte hay también quienes sostienen que, es la Constitución base y fundamento del orden dentro de la vida del estado y que por encima de ella no puede existir ningún instrumento jurídico porque ella es ley suprema sobre las leyes. Ante esta y otras cuestiones que pueden presentarse en la vida cotidiana de un Estado, surge la interrogante de saber si los tratados internacionales en materia de derechos humanos están por encima de la constitución, para dar solución a este problema suscitado debemos considerar la trascendencia de dar una respuesta contundente con el fin de despejar esa incertidumbre. La finalidad

con la que realizo la presente ponencia es despertar el interés de las personas sobre este asunto y dar un criterio sustentado que permitan orientar a las personas que no lo conocen o que simplemente no le han dado la importancia que merece. Es por eso que al realizar esta investigación mi objetivo es dar esa respuesta basada en la misión que tiene el Estado para con sus integrantes.

En la vida de cada Estado lo más esencial y primordial es garantizar el orden social y desarrollo de sus habitantes, es por eso que el derecho es un elemento intrínseco en la vida del Estado, se aduce que el derecho fue creado para servir al hombre, y no el hombre para servir al derecho y éste se manifiesta como un conjunto de normas jurídicas que rigen la conducta externa de los hombre en sociedad, cuya labor principal consiste en encauzar dichas conductas humanas para hacer posible la vida en el conglomerado social. El Estado llegó a surgir gracias a la unión de voluntades personales, creándose cauces a las conductas de los hombres a través de las normas, y es así como surge la constitución, no solo como un ordenamiento jurídico-político que organiza, estructura y que reparte competencias a los diferentes órganos del Estado, sino como la objetivación normativa de la voluntad popular donde están plasmados los mas preciados derechos y la obligaciones que tiene cada integrante del estado.

Aduciendo a esta misma misión, la mayoría de los Estados en busca de una mejor opción antes las adversidades que como nación enfrentan, se han comprometido a través de los tratados internacionales a tener una mejor relación entre ellos y también a garantizar la paz a sus habitantes, es por ello que se han celebrado tratados internacionales obligándose a promover, respetar y avalar a los derechos humanos, en este mismo sentido dentro del marco jurídico de cada Estado, hago hincapié a la cuestión antes mencionada ¿quién ocupa la jerarquía principal? ¿Será que los tratados internacionales que regulan los derechos humanos están por encima de la constitución o cuál es el lugar ocupan en el ordenamiento jurídico de cada Estado?, Veamos la importancia de ambos instrumentos jurídicos y para dar respuesta a esta interrogante presentaré una comparación entre las legislaciones de México y de Guatemala sobre este mismo aspecto. En el campo del derecho, la Constitución tiene el rango de ser el ordenamiento fundamental en la vida del Estado, por que es la expresión de la soberanía nacional. Se define como la ley fundamental y suprema de un Estado, es fundamental porque sin ella no se concibe y no existiría el orden del conglomerado social y es suprema, porque por encima de ella no hay poder alguno y porque ocupa el vértice jerárquico del ordenamiento jurídico y obliga a la todos los que integran el Estado tanto como a los operadores jurídicos (autoridades) y a los ciudadanos a su plena observancia. Resulta notorio precisar la importancia del derecho constitucional, no solo porque establece la forma y organización del Estado y la fijación de los límites a la actividad del poder público frente a los particulares, sino porque es el derecho constitucional es el que señala al derecho (tanto interno, como internacional, en algunos estados) su órbita de acción, y todas las leyes tienen su origen, su base y su meta en la constitución. Cada Estado del mundo tiene una gran obligación para con sus integrantes, por eso en los diversos *tratados internacionales* que se han celebrado, se busca brindar una mejor solución a los intereses de la sociedad humana en donde se cristalice el goce de una vida plena. Entremos al estudio de dichos

ordenamientos jurídicos para dar la respuesta requerida y que se pretende dar a través del presente trabajo.

### **Materiales y metodología.**

La presente ponencia se realizó a través del análisis jurídico del contenido en las constituciones antes mencionadas y de las interpretaciones realizadas por las cortes de dichos países, de ese análisis procedí a describir como ambos Estados resuelven la problemática de la jerarquía entre la constitución y los tratados internacionales en materia de derechos fundamentales.

### **Resultados y discusiones.**

En su sentido muy particular La Constitución de Guatemala establece en su artículo 204 el principio de Supremacía Constitucional, al establecer que “Los tribunales de justicia en toda resolución o sentencia observarán el principio de que la Constitución de la República prevalece sobre cualquier ley o tratado”. La Corte Suprema de Justicia de Guatemala ha denotado la veracidad de este precepto constitucional al precisar lo siguiente: “Uno de los principios fundamentales que informa el derecho guatemalteco es el de supremacía constitucional, que implica que en la cúspide del ordenamiento jurídico está la Constitución y ésta, como ley suprema, es vinculante para gobernantes y gobernados a efecto de lograr la consolidación del Estado Constitucional de Derecho. Esa superlegalidad se reconoce, con absoluta precisión, en tres artículos de la Ley Fundamental: el 44 que dispone que serán nulas ipso jure las leyes y disposiciones gubernativas o de cualquier otro orden que disminuyan, restrinjan o tergiversen los derechos que la Constitución garantiza; el 175 que afirma que ninguna ley podrá contrariar sus disposiciones y que las que violen o tergiversen sus mandatos serán nulas ipso jure; y el 204 que establece que los tribunales de justicia en toda resolución o sentencia observarán obligadamente el principio de que la Constitución prevalece sobre cualquier ley o tratado...” Gaceta No. 42, expediente No. 639-95, página No. 23, sentencia: 11-12-96.“...La jerarquía constitucional y su influencia sobre todo el ordenamiento jurídico tiene una de sus manifestaciones en la prohibición de que las normas de jerarquía inferior puedan contradecir a las de jerarquía superior. El principio de supremacía legal está garantizado por la Constitución; por una parte, la que ordena la adecuación de la ley a las normas constitucionales y, por la otra, la que impone a los tribunales el deber de observar en toda resolución o sentencia el principio de que la Constitución prevalece sobre cualquier ley. Del principio de supremacía se deriva el de la jerarquía normativa que impone la coherencia del ordenamiento jurídico, de manera que la norma superior determina la validez de la inferior...” Gaceta No. 59, expediente No. 1200-00, página No. 59, sentencia: 29-03-01.

Por su parte el Estado mexicano también señala con toda precisión en el artículo 133 de su Ley Fundamental, el principio de Supremacía Constitucional, que a la letra del artículo 133 puntualiza lo siguiente, “Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada Estado se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a

pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de los Estados.” Es pertinente aducir que al hacer esta comparación, ambos estados tienen una similitud ejemplar, ambos destacan que la Constitución es la reina de las leyes y que por lo tanto las leyes, ya sean federales, locales y los tratados internacionales deben estar supeditados a las disposiciones de la Norma Fundante. Cabe hacer énfasis que aunque ciertamente se precisa la supremacía constitucional en Guatemala es necesario señalar que tratándose de los derechos humanos los tratados internacionales en dicho país están por encima del ordenamiento jurídico interno, así lo establece la constitución, en su Artículo 46 que a la letra dice “Se establece el principio general de que en materia de derechos humanos, los tratados y convenciones aceptados y ratificados por Guatemala, tienen preeminencia sobre el derecho interno.”

Respecto a este sentido la Corte de Guatemala ha establecido lo siguiente: “...esta Corte estima conveniente definir su posición al respecto. Para ello parte del principio hermenéutico de que la Constitución debe interpretarse como un conjunto armónico, en el significado de que cada parte debe determinarse en forma acorde con las restantes, que ninguna disposición debe ser considerada aisladamente y que debe preferirse la conclusión que armonice y no la que coloque en pugna a las distintas cláusulas del texto. En primer término, el hecho de que la Constitución haya establecido esa supremacía sobre el Derecho interno debe entenderse como su reconocimiento a la evolución que en materia de derechos humanos se ha dado y tiene que ir dando, pero su jerarquización es la de ingresar al ordenamiento jurídico con carácter de norma constitucional que concuerde con su conjunto, pero nunca con potestad reformadora y menos derogatoria de sus preceptos por la eventualidad de entrar en contradicción con normas de la propia Constitución, y este ingreso se daría no por vía de su artículo 46, sino -en consonancia con el artículo 2. De la Convención- por la del primer párrafo del 44 constitucional...’ El artículo 46 jerarquiza tales derechos humanos con rango superior a la legislación ordinaria o derivada, pero no puede reconocérsele ninguna superioridad sobre la Constitución, porque si tales derechos, en el caso de serlo, guardan armonía con la misma, entonces su ingreso al sistema normativo no tiene problema, pero si entraren en contradicción con la Carta Magna, su efecto sería modificador o derogatorio, lo cual provocaría conflicto con las cláusulas de la misma que garantizan su rigidez y superioridad y con la disposición que únicamente el poder constituyente o el referendo popular, según sea el caso, tienen facultad reformadora de la Constitución. (Artículos 44 párrafo tercero, 175 párrafo primero, 204, 277, 278, 279, 280 y 281 de la Constitución Política) Por otro lado, la pretensión de preeminencia sobre la Constitución tendría sentido si la norma convencional entrase en contravención con la primera, puesto que la compatibilidad no ofrece problemas a la luz de lo establecido en el artículo 44 constitucional, pero resulta que el poder público guatemalteco está limitado a ejercer sus funciones dentro del marco de la Constitución, por lo que no podría concurrir al perfeccionamiento de un convenio o tratado internacional que la contravenga...” Gaceta No. 18, expediente No. 280-90, página No. 99, sentencia: 19-10-90.“...los tratados y convenios internacionales -en cuya categoría se encuentran la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre, la Declaración Universal de los Derechos Humanos y la Convención Americana sobre Derechos Humanos- no

son parámetro para establecer la constitucionalidad de una ley o una norma, pues si bien es cierto el artículo 46 de la Constitución le otorga preeminencia a esos cuerpos normativos sobre el derecho interno, lo único que hace es establecer que en la eventualidad de que una norma ordinaria de ese orden entre en conflicto con una o varias normas contenidas en un tratado o convención internacional prevalecerían estas últimas; pero ello no significa, como se dijo, que las mismas puedan utilizarse como parámetro de constitucionalidad. Por consiguiente, en lo referente a este punto debe declararse que no se da la violación a ninguna norma de la Constitución Política de la República...” Gaceta No. 43, expediente No. 131-95, página No. 47, sentencia: 12-03-97.

Es conveniente señalar que en la Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos se establece en su artículo 1° párrafo segundo lo siguiente “Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.” Quiere decir que ante la grande evolución que se está dando en reconocimiento de los derechos fundamentales, éstos tienen que ajustarse únicamente al marco legal que la Carta Magna le confiere, pues su interpretación debe estar acorde a la luz constitucional, ya que también el Estado Mexicano ha señalado a través de la jurisprudencia de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, que tocante a los derechos humanos, si la constitución los protege suficientemente, es innecesario acudir a los instrumentos internacionales. Por lo que dichos tratados internacionales de acuerdo con lo antes expuesto de ambos ordenamientos jurídicos ocupan un lugar a la par con la Constitución, pero que finalmente ésta es la ley suprema, y como norma superior a ella le compete garantizar plenamente la protección de los derechos humanos.

### **Conclusión**

El reconocimiento expreso que la constitución le hace a los derechos humanos, elevándolos a rango constitucional abre un panorama de suma importancia para los integrantes del Estado, porque esto implica que las leyes internas tienen que irse ajustando al cabal cumplimiento de los derechos humanos. Dichos derechos fundamentales adquieren una importancia tan tremenda, que no solo el ordenamiento jurídico debe de reconocerlos sino que su labor principal debe ser el de tutelarlos, así en ese sentido lo dispone el párrafo tercero del artículo 1° antes citado; “Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.” Entonces podemos concluir que la ley suprema, la constitución siendo la expresión de la voluntad popular del pueblo hecha norma, es el ordenamiento principal y que por encima de ella no puede existir poder alguno, y todos los pactos celebrados entre los Estados tienen que versar exactamente con los intereses de la nación, y es precisamente en éste documento jurídico-político en donde deben de estar reconocidos plenamente los derechos humanos, es gran utilidad que los estados se comprometan a través de los tratados internacionales a

avalarlos, pero el Estado no debiera esperar a que existan dichos tratados o que pretenda que estos sean la solución, pues el verdadero sentido del Estado o su razón de ser estriba principalmente en la servir a la sociedad o nación, esa finalidad adquiere su verdadero sentido cuando el Estado responde plenamente esos derechos que son inherentes a la personalidad. La plena observancia de los Derechos Humanos y los diversos mecanismos que el Estado utilice para garantizar su protección constituyen el elemento básico de la posibilidad de sentar las bases que permitan la construcción de un mejor Estado de Derecho, por lo que reitero que la protección de los Derechos Humanos conlleva directamente a la consolidación de un mejor País. Todo el ordenamiento jurídico debe caminar a la par de la protección de los derechos humanos. Si el Estado surgió gracias a la unión de las voluntades, si éste se originó por el pueblo y para beneficio del pueblo, creo que la obligación primordial que el Estado tiene es precisamente salvaguardar a esos derechos, porque no solamente debe constatarse por escrito sino que debe realizarse en la vida diaria. Solo así el derecho es precisamente el derecho, y el Estado cumple su razón de ser.

## LOS DERECHOS HUMANOS DE LAS MUJERES EN SITUACIÓN CARCELARIA EN TABASCO

Rodríguez Falcón, Margarita<sup>22</sup>

División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Juárez Autónoma de  
Tabasco  
ghv1299@hotmail.com

### RESUMEN

Derechos Humanos, cárcel y mujeres son las variables que se estudian en esta investigación, a la luz de un análisis socio-jurídico y bajo una perspectiva de género. Esta investigación se realiza en las instalaciones del Centro de Readaptación Social del Estado de Tabasco. Como veremos en esta apretada participación, tanto la Constitución como los diferentes tratados internacionales de derechos humanos han propuesto una serie de normas, políticas y medidas que tienen que ver tanto con la situación jurídica de las personas privadas de su libertad, como de las condiciones que deben prevalecer en los lugares donde cumplan su sentencia. Daremos cuenta, de cómo en estos escenarios carcelarios el género también marca una diferencia, y más, en estas instituciones penitenciarias, donde sus funcionarios están faltos de una formación o profesionalización con perspectiva de género. Aunado a lo anterior, es importante analizar, cómo la comisión de derechos humanos en Tabasco, se interrelaciona con esta población cuya condición legal es diferente del resto de la población, y particularmente con nuestras sujetas de estudio: mujeres pobres, indígenas, madres y lesbianas. No pretendemos victimizar a las mujeres transgresoras, ni procurarles una prisión a modo, pero si es necesario dar cuenta, de la forma marginal como son tratadas por el hecho de ser mujeres, transgresoras y representar solo un pequeño porcentaje (5%) de la población carcelaria, hechos que desde luego no debiera significar diferencia alguna, no obstante, como refiere Zaffaroni (1993), la mujer está ausente del discurso punitivo, y por ende de un trato justo.

**Palabras claves:** Cárcel, Mujer y Derechos Humanos.

### Antecedentes del proyecto

Este proyecto constituye una segunda etapa de una investigación iniciada en el año 2006 teniendo como eje temático entonces, a las mujeres madres en situación carcelaria. En esa primera etapa quedaron ciertos temas que no se trataron a detalle por no ser el objetivo en esa investigación. Sin embargo, ese primer acercamiento nos permitió detectar que en estos escenarios carcelarios la institución, la función y operatividad de los Derechos Humanos (DH) puede llegar a ser irrelevante e incluso perjudicial para la población carcelaria de mujeres, tal como iremos revelando en el transcurso de esta ponencia.

---

<sup>22</sup> Dra. En Sociología por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Profesora Investigadora de la DACSYH.

### **Planteamiento del Problema**

En el estado de Tabasco son muy pocas las investigaciones realizadas en el ámbito penitenciario, tan solo mencionamos la realizada por el Dr. Lenin Méndez Paz (2009), el cual estudio el ámbito carcelario desde un punto de vista legal, y una servidora lo ha trabajado desde una perspectiva de género y a la luz de la sociología. Ante el poco abanico de posibilidades teóricas sobre el tema en Tabasco, nos dimos a la tarea de estudiar estos circuitos carcelarios bajo tres ejes: Derechos Humanos, mujeres y cárcel. Así, durante esta investigación emprendida en las cárceles del estado de Tabasco, concretamente el Centro de Readaptación Social del estado, en lo sucesivo CRESET, percibimos entre la población carcelaria de mujeres, cierta duda, miedo, tensión y vacilación cuando preguntamos acerca del apoyo que reciben por parte de la Comisión de Derechos Humanos. Ante esta actitud cautelosa, planteamos investigar cual es la relación de estas mujeres en situación carcelaria con la comisión antes mencionada.

Para acercarnos a estos escenarios, empleamos como técnicas de investigación las entrevistas a profundidad, las cuales son registradas con autorización de nuestras sujetas de estudio, desde luego, la observación y el diario de campo forman parte de nuestros métodos para reunir información e incluso contamos con una serie de imágenes fotográficas del escenario carcelario.

Es de nuestro interés presentar no solo un diagnóstico de las condiciones en las que viven las mujeres en estos escenarios cerrados, sus delitos, su mismo proceso de readaptación, sino que nos interesa dar cuenta, de cómo esta institución/comisión pro derechos humanos, mucho, poco o nada hacen para salvaguardar la integridad de las personas en situación carcelaria; aún y cuando las instituciones penitenciarias y la propia Comisión de Derechos Humanos, tienen como uno de sus objetivos procurar los derechos humanos básicos. En el primer caso –institución penitenciaria– inscrito en el artículo 18 Constitucional y en el segundo, están consagrados en los derechos de los detenidos y presos. Bajo estas premisas nos planteamos acercarnos a estos escenarios y trabajar concretamente con las mujeres, bajo un enfoque socio-jurídico, tomando en cuenta desde luego la perspectiva de género.

### **Justificación**

Este trabajo propuesto responde a la necesidad de dar a conocer en primer lugar, si a la población carcelaria les son respetados sus derechos primarios –a la vida, a la integridad física y mental, a la libertad de religión, de pensamiento– es más, de acuerdo al artículo dos Constitucional tienen derecho a la salud y a la alimentación. Dentro de los derechos políticos, se cuenta el derecho a votar –aquí aprovechamos para sugerir una investigación más en el tenor jurídico, del por qué le son suspendidos a los infractores este derecho–, de reunión y asociación entre otros. Como parte de sus DH de segunda generación, se debieran respetar aún en estos circuitos carcelarios, sus derechos económicos, sociales y culturales encaminados todos ellos a satisfacer sus necesidades básicas. Por último, los de tercera generación que son derechos colectivos como el de vivir en dignidad y libertad. Cuestionamos además, si es posible que las personas que allí permanecen, tienen el derecho a gozar de todas aquellas prebendas que desde

sus orígenes los DH han proclamado en todas estas generaciones. Por otro lado, es de nuestro interés mostrar y fundamentar, si la comisión de derechos humanos vigila y da seguimiento a las quejas interpuestas por las internas, o en su defecto, propone ante las autoridades pertinentes algunos cambios en pro de esta comunidad carcelaria y finalmente si da continuidad a las demandas. Por último, hemos de anotar, si el género en estas instituciones carcelarias y en la propia comisión de derechos humanos representa alguna diferencia de trato, oportunidades o beneficios.

Es importante resaltar que inicialmente la comisión de derechos humanos no tenía figura jurídica alguna, su función se reducía a realizar señalamientos y procurar que estos tuviesen un resultado favorable para quienes interponían alguna queja. Sin embargo, a partir del diez de junio del año 2011 como consecuencia de las reformas publicadas en el Diario Oficial de la Federación, (DOF) en el artículo primero de nuestra Constitución, se obliga tanto a los jueces como a las autoridades legislativas y administrativas de los tres órdenes: federal, estatal y municipal a respetar y proteger los derechos humanos.

A partir de la publicación en el DOF, las comisiones de derechos humanos tienen ya la facultad de citar a los funcionarios ante las comisiones legislativas de la materia, para que comuniquen por qué no aceptan las recomendaciones o en su defecto, que expongan las razones de por qué no cumplieron con dichas recomendaciones una vez aceptada.

Una razón más del porque llevar a cabo esta investigación, reside en el hecho de conocer que tanto nuestras sujetas de estudio saben respecto de los DH, de los objetivos de esta comisión o se informan a través de sus compañeras, de ser así, habría que proponer un canal de información –folletos, trípticos, videos, platicas – que podrían implementarse para que esta sociedad atípica contara con información concreta, que pudiera traducirse en mejoras tanto personales como en su ambiente carcelario.

### **Objetivo**

Como ya señalamos anteriormente, esta investigación pretende no sólo hacer un diagnóstico de la situación que guardan las mujeres en situación carcelaria y su relación con los DH; sino dar cuenta de todas aquellas dudas, inquietudes o temores que tienen las internas respecto de esta comisión. Aunado a lo anterior, nos concierne plasmar las fortalezas y debilidades de esta comisión en Tabasco. Hablamos de las faltas, errores u omisiones en las que incurre esta comisión al abordar algún problema con las internas. Desde luego, esto nos llevara a plantear propuestas, soluciones que puedan contribuir a ser más eficientes a este tipo de comisiones.

### **Desarrollo de la Investigación**

En México, como en muchos países el tema de los DH ha sido bastante controversial y más aún cuando se refiere a las instituciones penitenciarias. Hemos de empezar por dar cuenta de uno de los ejes de nuestra investigación: el género. Este “se refiere al conjunto de prácticas, creencias representaciones y prescripciones sociales que surgen entre los integrantes de un grupo humano en función de su simbolización de la diferencia anatómica entre hombres y mujeres”

(Lamas, 2002: 134). Estas diferencias anatómicas han sido por demás capitalizadas por esta sociedad patriarcal que continúa considerando a las mujeres como Los Ángeles del hogar como refiere Mary Nash (2005). Tratar como desiguales a los iguales nos coloca ante una desigualdad basada en el género; y esta distinción yace en las estructuras sociales, así, estamos ante un mundo dicotómico amparado en las diferencias biológicas. Este orden de género como lo llama Conell (1987) permea también en las instituciones penitenciarias y al interior de estos espacios cerrados, donde las relaciones sociales continúan basadas en jerarquías de poder, las cuales se acentúan aún más debido su condición legal.

Las mujeres para el sistema carcelario continúan siendo invisibilizadas en cuanto a las necesidades propias de su género, pues como refiere Elena Azaola (1996) estos son espacios que han sido diseñados tomando en cuenta las necesidades de los hombres; no se pensaba que las mujeres pudieran llegar a delinquir. Luego entonces, no hay las condiciones para las mujeres embarazadas, las que amamantan a sus hijos; no existen los servicios médicos para atender enfermedades como cáncer de mama, realizar estudios de mastografía, de Papanicolaou entre muchas otras. Los servicios médicos que se ofrecen son de carácter general y preventivo.

Nuestro segundo eje versa sobre las cárceles, en este sentido aclaramos que cárcel y prisión suelen ser conceptos que se toman como sinónimos, sin embargo, la cárcel es un lugar de retención temporal mientras se realizan las investigaciones y el desahogo de pruebas, cuando ya media una sentencia, entonces la prisión es el lugar donde se cumple dicha condena. Para el caso de México, las personas cumplen sus procesos de investigación en prisión, esto desde luego provoca hacinamiento, sobrepoblación y constituye una violación a sus DH y más cuando su sentencia sale favorable a ellas (os).

En el país de los 446 centros penitenciarios en el país sólo 10 son especiales para mujeres. En cuanto a las cifras de la población total carcelaria en nuestro país, según datos del cuaderno mensual correspondiente a febrero de 2011, publicado por la Secretaría de Seguridad Pública Federal, esta asciende a 229,426 internos, de los cuales 4.52% son mujeres. Del total de los delitos cometidos, el 80.28% corresponden al fuero común y el restante 19.72% al federal. La capacidad carcelaria en el país es de aproximadamente 182,905 internos. La cifra total de sobrepoblación es de 40,042 lugares<sup>23</sup>.

Las cárceles de mujeres en Tabasco, no lo son propiamente, éstas constituyen anexos que fueron “acondicionados”, para albergar a las transgresoras. A nivel local Tabasco cuenta con 6 Centros Penitenciarios, 2 Centros de Internamiento para Adolescentes y 12 Cárceles Públicas, con una capacidad instalada para albergar a 3679 internos; de los cuales se observa un 69% de “Sobrepoblación” correspondiendo a 2149 internos, más, de la capacidad original de internamiento, toda vez que la Población total actual es de 5817 internos; datos proporcionados

---

<sup>23</sup> [Recuperado en línea de la página electrónica <http://revistareplicante.com/el-sistema-penitenciario-en-mexico/>]

por la Dirección General de Prevención y Readaptación Social del Estado de Tabasco<sup>24</sup>.

En cuanto a los delitos que más comenten las mujeres en Tabasco, hemos encontrado que son “básicamente contra la salud en sus diferentes modalidades, además del robo y homicidio, siendo el municipio del Centro, seguido muy de cerca por Comalcalco, en los que se ha registrado la mayor incidencia de los delitos contra la salud... En cuanto a los rangos de edad en que se comenten más delitos, fluctúan entre los 25 a los 45 años; no obstante, también podemos encontrar casos de mujeres de 18, 50 y 70 años de edad. En lo que respecta a la escolaridad, ésta apenas rebasa la primaria terminada y en algunos casos, la preparatoria” (Rodríguez, 2010:135)

### **Resultados Preliminares**

La Comisión de DH debiera ser una institución en pro de la población carcelaria, sin embargo, derivado de nuestros acercamientos con nuestras sujetas de estudio, ellas han referido que esta comisión muchas veces les representa más problemas que soluciones. Las internas aluden que cuando los representantes de estas comisiones llegan y ellas les plantean una serie de problemas tanto en lo que concierne a su juicio como a las necesidades que tienen en estos espacios, han sido trasladadas a otras cárceles a manera de castigo, no les dan solución a sus planteamientos, no perciben ellas un seguimiento, no les informan periódicamente, entre otras realidades. Ante esta situación, ellas refieren que cuando algún funcionario de esta comisión nuevamente las visita se abstienen de hacer algún comentario más allá de lo que se puede apreciar a simple vista, por el temor a ser trasladadas o castigadas.

En las cárceles de Tabasco y en lo que respecta a la población de mujeres en situación carcelaria, la CDH goza de poca credibilidad ante la falta de resultados, tal como hemos podido evidenciar en esta investigación. Las violaciones más comunes en el sistema penitenciario el cual dicho sea de paso se organizan sobre la base del respecto a los DH, inicia desde el mismo momento de la aprehensión. La violencia física, verbal, psicológica, la intimidación y las amenazas se hacen presentes durante todo el proceso del juicio y más cuando se es mujer, madre, pobre, extranjera o de alguna etnia. El hostigamiento sexual es otra forma de acoso que sufren las mujeres transgresoras durante la aprehensión, en el proceso de administración de justicia y en reclusión. Otra manera en la que se vulneran los DH de nuestras sujetas de estudio, se da a partir de las malas condiciones de la infraestructura carcelaria, las pocas o nulas actividades –trabajo, educación, deporte, recreación, capacitación–, que son parte del proceso de readaptación tal cual refiere el artículo 18 Constitucional. Hablamos a su vez, de una deficiente e inadecuada alimentación, el propio hacinamiento producto de la sobrepoblación, también constituyen violaciones a su DH, dado que no existen las condiciones ni para la readaptación social o reinserción ni para vivir en esos escenario donde las

<sup>24</sup> [Recuperado en línea de la página electrónica [http://www.congresotabasco.gob.mx/60legislatura/trabajo\\_legislativo/pdfs/puntosdeacuerdoaprobados/PA\\_241.pdf](http://www.congresotabasco.gob.mx/60legislatura/trabajo_legislativo/pdfs/puntosdeacuerdoaprobados/PA_241.pdf) el 1ro de marzo del 2012]

ratas, el agua contaminada, las cañerías tapadas, los baños malolientes, en suma la insalubridad en la que se ven obligadas a vivir junto a sus hijos.

Nuestras propuestas están encaminadas a salvaguardar la integridad de las mujeres y sus hijos. En primer lugar, se propone profesionalizar al personal de los establecimientos penitenciarios –impartir cursos, diplomados, talleres–incluir además una perspectiva de género en nuestra legislación. En segundo lugar, los DH ahora con su nueva figura jurídica debe agotar todas las instancias para que las quejas interpuestas por las mujeres en reclusión sean atendidas y resueltas. En tercer lugar y como una actividad conjunta DH y el sistema de justicia, deben trabajar para hacer cumplir el artículo 18 constitucional en el apartado concerniente a la readaptación social.

Desde luego son más los problemas que suscitan en el ambiente penitenciario como la prostitución, paradójicamente el tráfico de drogas, las cuotas de poder entre las mismas internas (os), el soborno/corrupción a los vigilantes, policías, la renta de espacios para tener derecho a lavar ropa, tener una tienda, vender tortillas...Es realmente poco el espacio para explicar concienzudamente todo lo que se vive, se siente y fluye en estas sociedades cerradas. Nos ajustamos a resaltar algunos aspectos del avance de esta investigación, pero definitivamente hay mucho más que analizar.

### **Bibliografía**

- AZAOLA, Elena (1990). La institución correccional en México. Una mirada extraviada. México: Siglo XXI.
- \_\_\_\_\_ y Cristina José Yacamán (1996). Las mujeres olvidadas. México: El Colegio de México/Comisión Nacional de Derechos Humanos.
- CONNELL R. W. (1987). Gender and Power: Society, the Person and Sexual Politics. Stanford: Stanford University Press.
- LAMAS, Marta (2001). Política y reproducción. Aborto: la frontera del derecho a decidir. México: Plaza y Janés.
- \_\_\_\_\_ (2002). Cuerpo: diferencia sexual y género. México, D.F.: Taurus.
- MACKINNON, Catharine (1989). Hacia una teoría feminista del Estado. Madrid: Cátedra.,
- Méndez Paz, Lenin (2005), Alternativas a la ineficacia actual de la pena de prisión en Tabasco. Tesis Doctoral. UJAT.
- NASH, Mary (2005). Mujeres en el mundo. Historias, retos y movimientos. Madrid: Alianza editorial.
- RODRÍGUEZ FALCÓN, MARGARITA (2010), Mujeres Madres en situación carcelaria: la maternidad ejercida en el penal de Villahermosa Tabasco. Tesis doctoral. Puebla de los Ángeles. Instituto Alfonso Vélaz Pliego de la Universidad Autónoma de Puebla
- Zaffaroni, E.R. (1993), Criminología. Aproximación desde un margen, vol. I Temis, Bogotá.

### **Consultas electronicas**

[Recuperado en línea de la página electrónica [http://www.congresotabasco.gob.mx/60legislatura/trabajo\\_legislativo/pdfs/punto\\_sdeacuerdoaprobados/PA\\_241.pdf](http://www.congresotabasco.gob.mx/60legislatura/trabajo_legislativo/pdfs/punto_sdeacuerdoaprobados/PA_241.pdf) el 1ro de marzo del 2012]

[Recuperado en línea de la página electrónica <http://revistareplicante.com/el-sistema-penitenciario-en-mexico/>]

## LOS DERECHOS HUMANOS, QUE AFECTAN A GRUPOS VULNERABLES DE MUJERES UNIVERSITARIAS SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO.

Vidal-Turrubiates,L<sup>1</sup>; Hernández-Rivera,I<sup>1</sup>.; Morales-Mateos,E<sup>1</sup>; Mendoza-Vázquez.,E<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.- División Académica de Informática y Sistemas, carretera Cunduacán Jalpa de Méndez km. 1.5 Cunduacán Tabasco, México. C.P. 86690. Tel: (914) 3-360870.

<sup>2</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.- División Académica Multidisciplinaria de los Rios, Carretera Tenosique-Estapilla Km 1. Tenosique, Tabasco, Méx. Tel. (934)342-14-10. Email:laura.vidal@ujat.mx, isaías.rivera@ujat.mx, erika.morale@ujat.mx, eloisa.mendoza@ujat.mx

### **Abstract.**

El desarrollo social que hoy en día viven las mujeres universitarias está relacionado a su entorno equitativo y vulnerable. La equidad de las mujeres universitarias principalmente en las áreas de Tecnologías y Comunicación (TICS) es motivo de investigación en México, en un ambiente profesional competitivo. La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco realizó una investigación de tipo cuantitativa, tiene su origen en el proyecto “Desarrollo de una infraestructura tecnológica como apoyo a la Comisión de Derechos Humanos del Estado de Tabasco, usando herramientas de software de vanguardia en atención a grupos vulnerables”. La problemática consiste en la necesidad de las jóvenes universitarias de conocer sus Derechos Humanos; el desconocimiento las hace vulnerables y en su entorno social-universitario pueden ser factores que incidan en su rendimiento académico. Los resultados de las hipótesis reflejan la vulnerabilidad, su afectación y el entorno social que rodea a las jóvenes.

**Palabras Claves:** Grupos Vulnerables, Derechos Humanos, Mujeres, Vulnerables.

### **Antecedentes**

El amplio espectro del proceso docente educativo no sólo abarca los procesos intelectuales sino también el desarrollo de recursos psicológicos y social en los estudiantes, que les permita enfrentar los problemas de la vida cotidiana (Parra Chacón, 2001). El origen de esta investigación estaba basada en el proyecto de Fondo Mixto-Conacyt, denominado: “Desarrollo de una infraestructura tecnológica como apoyo a la Comisión de Derechos Humanos del Estado de Tabasco, usando herramientas de software de vanguardia en atención a grupos vulnerables”. La problemática consiste en la necesidad de las jóvenes universitarias de conocer sus Derechos Humanos; pero el desconocimiento las hace vulnerables y en su entorno social universitario, pueden ser factores que incidan en su rendimiento académico. La etapa social, tubo como objetivo realizar un estudio sociodemográfico a las mujeres jóvenes universitarias, medir el impacto con los aspectos vulnerables y de género que le afectan. El equipo de trabajo que presenta esta investigación ha detectado como caso de estudio, la existencia de factores endógenos y exógenos que influyen en las jóvenes universitarias en las aéreas de tecnologías de información y comunicación TICS. El estrés es uno de los principales factores, pero sus vulnerabilidades como persona y como mujeres afectan el desempeño como individuo y en general su calidad de vida. Según

Álvarez, (1989) “Para la aparición de vulnerabilidades, sus consecuencias delimitan la existencia de diversas características en las jóvenes universitarias y en el entorno, así como una determinada combinación entre ellas”.

Ciertamente los Derechos Humanos en sus contextos de igualdad-dignidad suponen que entre varón y mujer no existe diferencia alguna. A partir de la segunda mitad del siglo XX es cuando da inicio al reconocimiento y respeto de la Mujer en sí misma, actividad como parte indispensable de la familia, sociedad y de la estructura del Estado. El manual de calificación de los Derechos Humanos en su artículo 1o., sección referente a la Violación al Derecho de la igualdad y al trato Digno, menciona: “Queda prohibida toda discriminación motivada por origen étnico o nacional, el género, la edad, las capacidades diferentes, la condición social, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias, el estado civil o cualquier otra que atente contra la dignidad humana y tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y libertades de las personas”.

### **Estado del arte**

Numerosas investigaciones muestran evidencias de la influencia de múltiples factores de índole personal y ambiental sobre el proceso de enseñanza aprendizaje. Algunos factores condicionantes del aprendizaje han sido ampliamente estudiados. Entre ellos podemos mencionar el nivel de partida o conocimientos previos, el nivel motivacional por la asignatura y la futura profesión, las estrategias de aprendizaje empleadas (Baker, 2004; Navarro, 2003); Existen otros factores menos explorados como las habilidades comunicativas, la vulnerabilidad del ambiente y el apoyo social que pudiesen estar relacionados con el éxito académico (Charbonneau, D., y Nicol, A. A. M., 2002). Un estudio realizado por Quiroz (2001) sobre los factores que influyen en el rendimiento académico, señala dos condicionantes: Los factores endógenos, relacionados directamente a la naturaleza psicológica o somática de las alumnas manifestándose en el esfuerzo personal, motivación, predisposición, nivel de inteligencia, hábitos de estudio, actitudes, ajuste emocional, adaptación al grupo, edad cronológica, estado nutricional, deficiencia sensorial, perturbaciones funcionales y el estado de salud física entre otros. Así como los factores exógenos, que influyen desde el exterior en el rendimiento académico. En el ambiente social encontramos el nivel socioeconómico, procedencia urbana o rural, conformación del hogar, entre otros.

### **Desarrollo**

Para detectar esta vulnerabilidad se realizó una investigación Sociodemográfica, consiste en la detección de características para determinar la vulnerabilidad de las jóvenes universitarias caso de estudio en TICS, como detonante en el rendimiento académico. De las variables aplicadas al cuestionario sociodemográfico, se seleccionaron las interrogantes apropiadas para identificar entre otros factores, las situaciones de vida en la que jóvenes estudiantes puedan presentando e incidir en posibles causas del rendimiento escolar. Algunas de las interrogantes son:

1. De acuerdo a la ley, las mujeres no deben estudiar ya que al fin y al cabo se van a casar;

2. El hombre tiene más derecho a ser contratado que las mujeres; la mujer tiene derecho a ser escuchada por las autoridades;
3. La mujer no tiene que estar embarazada al solicitar un trabajo;
4. La formación profesional de las mujeres las hace más independientes;
5. La mujer tiene el mismo derecho que un hombre a ser promovida en su categoría laboral;
6. En una reunión de trabajo las mujeres deben de estar pendientes de que se sirva café a los participantes;
7. La mujer tiene derecho a expresar sus ideas sin recibir castigo alguno;
8. Las leyes marcan que es más importante que el hombre se eduque que la mujer;
9. Una mujer preparada e independiente no necesita a un hombre para mantenerla;
10. El que la mujer gane más dinero que su pareja, es generalmente motivo de conflictos en la pareja, por lo mismo es ilegal;
11. Las mujeres pueden manifestar su inconformidad libremente;
12. El trabajo que la mujer debe desempeñar es solamente el de labores del hogar;
13. La mujer con el mismo puesto que el hombre, debe recibir menos remuneración que éste

### Pruebas

La muestra se determinó a partir de los datos estadísticos de la UJAT, en donde se tiene una población estudiantil femenina de 14,011 de nivel licenciatura. Para determinar el tamaño de la muestra, se eligió un intervalo de confianza de 95%, que establece un puntaje z de 1.96. Además se tomó en cuenta el valor de la probabilidad de que conocieran o no los derechos, Esta probabilidad es de 0.05, se determinó un nivel de error de 0.05. Resultado de la muestra redondeada fue de 377 participantes. (Ver Tabla 1)

**Tabla 2.** Proporción de estudiantes por división académica

DIVISIÓN	ESTUDIANTES	PROPORCION	MUESTREO POR DIVISIÓN	REDONDEANDO
DAIA	780	5.5	20.57	21
DACS	3463	24.7	92.3	93
DAEA	2884	20.5	76.67	77
DACEA	2672	19	71.06	72
DACSYH	1669	11.9	44.5	45
DACA	253	1.8	6.73	7
DACB	231	1.6	5.9	6
DACBIO	1087	7.7	28.7	29
DAIS	727	5.18	19.37	20
RIOS	245	1.7	6.3	7
<b>TOTAL</b>	<b>14011</b>	<b>99.58</b>	<b>372.1</b>	<b>377</b>

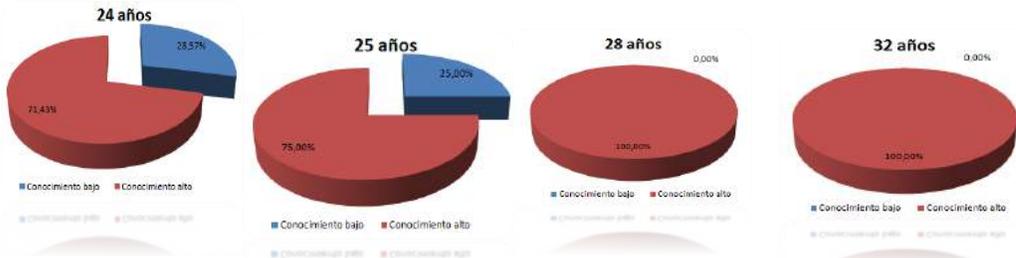
Fuente: Segundo Informe de Actividades, 2009

Maestra Candita Victoria Gil Jiménez, pág. 194-195

### Resultados

Las estudiantes fueron tomados al azar de acuerdo a la cantidad determinada en cada División, y se consideró a la División Académica de Informática y Sistemas como caso de estudios, por lo que podemos afirmar que la muestra es representativa, probabilística y estratificada.

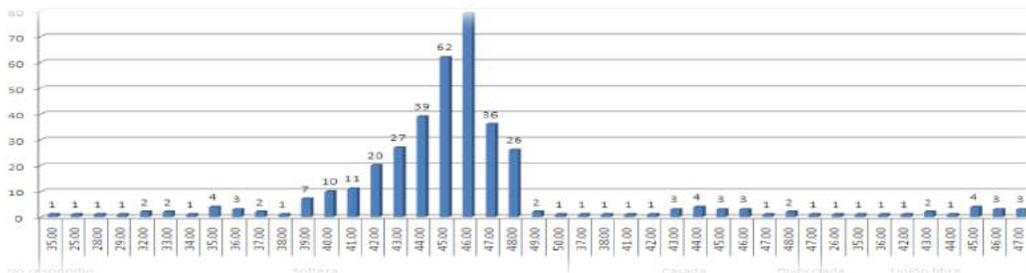
**Hipótesis 1:** “Las mujeres con edad de 24 años o mayores, muestran un alto conocimiento de sus derechos humanos”



**Gráfica 3.** Mujeres con edad mayor de 24 años

En base a los resultados obtenidos en la gráfica 1, se acepta la hipótesis, dado que el mayor porcentaje de encuestadas en todas las edades demuestra un alto conocimiento.

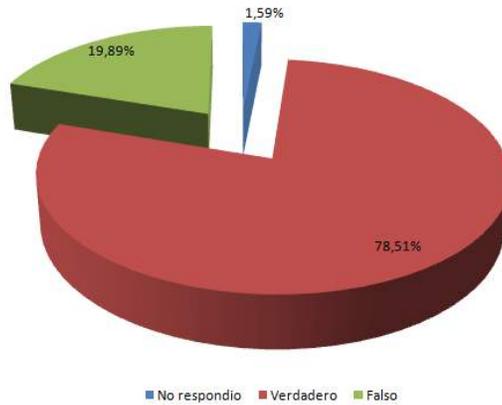
**Hipótesis 2:** “Las mujeres divorciadas son las que tienen un mayor desconocimiento de sus derechos humanos”



**Gráfica 2.** Mujeres divorciadas con desconocimiento de DH

Se puede observar en el gráfico 2, que la hipótesis es rechazada, debido a que las encuestadas de las mujeres divorciadas demostraron un alto conocimiento.

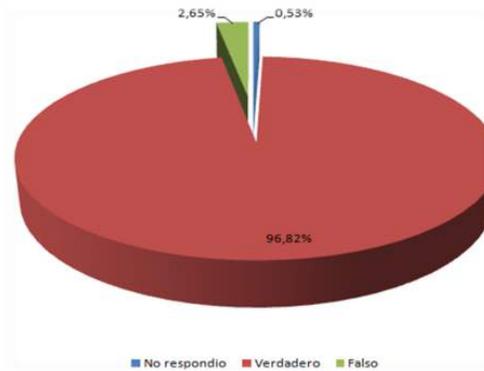
**Hipótesis 3:** “Más del 50% de las mujeres opina que una mujer no debe esperar a casarse para perder la virginidad”



**Gráfica 3.** Opinión de las mujeres.

Se puede observar en el gráfico 3, que la hipótesis es aceptada, debido a que un mayor porcentaje de encuestadas respondió afirmativamente.

**Hipótesis 4:** “Más del 50% de las mujeres universitarias considera que sufrir violencia por parte de su pareja es aceptable”



**Gráfica 4.** Mujeres Universitarias que han sufrido violencia

Se puede observar en el gráfico que la hipótesis es aceptada, debido a que un mayor porcentaje de encuestadas respondió afirmativamente.

## Conclusiones

En la presente investigación y con la aplicación de los cuestionarios sociodemográficos, se detectaron importantes aspectos, según lo plantean Mitchell, Hall y Pratkowska (1975); La vulnerabilidad existente en las jóvenes universitarias de las áreas de TICS y áreas afines, considero que su afectación personal trae como consecuencia factores que están afectando el rendimiento académico, como:

- Falta de compromiso con el curso.
- Objetivos académicos y violaciones a los Derechos Humanos no definidos
- Ausencia de análisis de la conducta del estudio
- Presentación con ansiedad en los exámenes.
- Presentación de ansiedad académica
- Deficiencia en hábitos de habilidades de estudio
- Afectación y vulnerabilidad a sus Derechos humanos, causa de aprovechamiento académico

Definitivamente la ignorancia es la causa y fuente directa de los abusos que se convierten en muchas ocasiones, en la violencia de los derechos humanos de las mujeres, situación que a pesar que las jóvenes universitarias de TICS, puedan contar con una vida profesional de mayor equidad entre varones y mujeres, con una mejor calidad de vida; los principios familiares, sociales y de costumbres, pueden ser causa directa sobre la afectación a sus derechos, sobre todo cuando pertenecen a clases socioeconómicamente precarias o presentan muestras claras de desinformación, lo cual es resultado de la falta de educación.

En general, la Mujer Universitaria debe defender sus derechos como parte de su vulnerabilidad humana y social que la rodea. Sin embargo el aprovechamiento académico de las áreas de TICS, marca un medio cambiante por la influencia de la tecnología y el mundo virtual. Es el punto de partida entre el conocimiento a la ignorancia, que puede ganarse con el hecho conocer los Derechos Humanos; sobre todo saber que significan. Estos derechos conocidos en la Constitución, leyes y tratados internacionales, hacen que la autoridad se obligue a reconocer y preservarlos, pero como mujeres "hacerlos valer".

## Bibliografía

- Bedoya M JI. Pedagogía. ¿Enseñar a pensar? Reflexión filosófica sobre el proceso de enseñanza. 1ra ed. Santafé de Bogotá: Ecoe Ediciones; 1998.
- Coral Quintero L. Fundamentos sociológicos y axiológicos de pedagogía conceptual. En: Pedagogía Conceptual. Desarrollos filosóficos, pedagógicos y psicológicos. Fondo de Publicaciones "Bernardo Herrera Merino". Fundación "Alberto Merani"; 1999,p. 66-84.
- Díaz B F, Hernández R G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill; 1998.
- Ontoria A, Ballesteros A, Cuevas C, Giraldo L, Martín I, Molina A, Rodríguez A, Vélez U. Mapas Conceptuales. Una técnica para aprender. 7a ed, Madrid :Narcea Editores; 1997.
- Parra Chacón E, Pinzón Redondo H. El portafolio académico.1 ed. Editores. Santafé de Bogotá: Tercer Mundo; 2000.

Parra Chacón E. La Educación desde el punto de vista tradicional y moderno.  
Ciencias Médicas; 2001;1(3):42-7.

## LA REFORMA CONSTITUCIONAL SOBRE DERECHOS HUMANOS PARA LOS EXTRANJEROS EN MÉXICO

Vautravers-Tosca, Guadalupe  
División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (vautravers2000@hotmail.com)

### Resumen

La ponencia aborda el reconocimiento del derecho al debido proceso o a un juicio justo y con oportunidad de defensa para los extranjeros en México, porque hasta mediados del año 2011, eran expulsados sin juicio previo (la mayoría por situaciones políticas), por lo que el gobierno mexicano incumplía con los compromisos pactados en los tratados internacionales sobre derechos humanos que reconocían diversos derechos a los extranjeros que se encuentran dentro del territorio mexicano.

**Palabras-clave:** Derechos humanos; extranjeros; reforma constitucional.

### Introducción

Iniciamos con la reforma al título y al artículo primero de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, que literalmente establece:

Capítulo I. De los Derechos Humanos y sus garantías. (Reformada la denominación por decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2011).

Artículo 1o. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los Derechos Humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece. (Reformado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio del 2011).

Las normas relativas a los Derechos Humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia. (Adicionado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio del 2011).<sup>25</sup>

Con esta gran reforma, se elevan a rango constitucional los tratados internacionales en materia de Derechos Humanos suscritos por el gobierno mexicano y se deja de lado la interpretación de la Suprema Corte de Justicia respecto del artículo 133 de la Constitución federal.<sup>26</sup>

Desde el año 2001, Juan José Gómez Camacho,<sup>27</sup> propuso elevar a nivel constitucional los tratados de Derechos Humanos de los que México es parte, o agregó,

---

<sup>25</sup>Presidencia de la República, *El Presidente promulgó la Reforma Constitucional en materia de Derechos Humanos*, Ciudad de México, 9 de junio de 2011, <http://www.presidencia.gob.mx/prensa>. Consultada el 6 de julio de 2011.

<sup>26</sup>En algunas tesis dictadas por el pleno de la Suprema Corte de Justicia se interpreta el artículo 133 constitucional en el sentido que los tratados internacionales se encuentran por debajo de la Constitución federal y por encima de las leyes generales, federales y locales.

<sup>27</sup> Gómez Camacho, Juan José, "La protección internacional de los derechos humanos: codificación, mecanismos y vinculación de México", *Revista Mexicana de Política Exterior*, números 62/63, México, junio de 2001, Secretaría de Relaciones Exteriores-Instituto Matías Romero, p. 62.

se podrían elevar sólo los derechos reconocidos en dichos tratados, pero no los tratados como tales y fue hasta diez años después, que nuestros legisladores aprobaron las reformas propuestas por las organizaciones defensoras de los Derechos Humanos y la Comisión Nacional de los Derechos Humanos.

Conviene recordar que a mediados de los años noventas, los gobiernos de México y Brasil invitaron por primera vez a la Comisión Interamericana de Derechos Humanos para que realizara visitas *in situ* con el fin de evaluar la situación de los Derechos Humanos en ambos países. Asimismo, en 1998 las dos naciones aceptaron la competencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos. Durante este periodo, diversos Estados, entre ellos Argentina, Brasil, Colombia y México, empezaron por primera vez a diseñar planes nacionales en materia de Derechos Humanos, los cuales se definieron en parte con base en la jurisprudencia de la Comisión y de la Corte Interamericanas de Derechos Humanos.<sup>28</sup> Debieron transcurrir más de diez años para que el gobierno de México elevara a rango constitucional los tratados internacionales sobre Derechos Humanos, como en la reforma que estudiamos.

La reforma al artículo 33 constitucional, consistió que en el mismo se establecía que el Ejecutivo federal podría expulsar del país, de inmediato y sin juicio previo, a los extranjeros cuya presencia consideraba inconveniente para los intereses nacionales. El texto de este artículo, se encontraba en contravención de lo dispuesto por el artículo 13 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos,<sup>29</sup> en el cual se concede derecho a los extranjeros que se pretende expulsar de un país, “a exponer las razones que lo asistan en contra de su expulsión”. Así también, en el artículo 22 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos,<sup>30</sup> se indica que todo extranjero que se encuentre legalmente en un país, “sólo podrá ser expulsado de él en cumplimiento de una decisión adoptada conforme a la ley”, por lo que el gobierno mexicano durante muchos años incumplió con el principio de Derecho Internacional *pacta sunt servanda*, que significa “todo tratado en vigor obliga a las partes y debe ser cumplido por ellas de buena fe,” y se violaba además, el artículo 27 de la Convención de Viena sobre Derecho de los Tratados,<sup>31</sup> en donde se indica que ningún Estado puede invocar su derecho interno para incumplir con un tratado internacional. En consecuencia, el texto del artículo 33 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, antes de la

---

<sup>28</sup> Goldman, Robert K., “Historia y acción: el sistema interamericano de Derechos Humanos y el papel de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos”, en Covarrubias Velasco, Ana y Ortega Nieto, Daniel (coords.), *La protección internacional de los derechos humanos: un reto en el siglo XXI*, México, El Colegio de México, 2007, p. 133.

<sup>29</sup> Carbonell, Miguel, *et. al.*, (comps.), *Derecho Internacional de los Derechos Humanos*, México, Porrúa, tomo I, p. 53.

<sup>30</sup> *Ibidem*, p. 260.

<sup>31</sup> Firmada por México el 23 de mayo de 1969, aprobada por el Senado el 29 de diciembre de 1972, según decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1973. El instrumento de ratificación fue depositado ante el Secretario General de las Naciones Unidas el 25 de septiembre de 1974 y el decreto de promulgación fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de febrero de 1975. Entró en vigor el 27 de enero de 1980, el trigésimo día después de que 35 países la habían ratificado o se habían adherido a ella, tal como lo establecen los artículos transitorios de la citada Convención. Por lo tanto, es la que guía el procedimiento para celebrar tratados entre Estados. *Cfr.* Palacios Treviño, Jorge, *Tratados. Legislación y práctica en México*, 4ª edición, México, Secretaría de Relaciones Exteriores-Universidad Iberoamericana, 2007, p. 48.

reforma de junio de 2011, violaba los derechos humanos de los extranjeros en México, en específico, el derecho al debido proceso.

Conviene mencionar que el gobierno de México formuló una reserva al artículo 13 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, en el que expresa: “El gobierno de México hace reserva de este artículo, visto el texto actual del artículo 33 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”.<sup>32</sup>

Por lo anterior, es para nosotros un gran logro en materia de Derechos Humanos de los extranjeros en México, la reforma del citado artículo 33 constitucional que literalmente señala:

Artículo 33. Son personas extranjeras las que no posean las calidades determinadas en el artículo 30 constitucional y gozarán de los derechos humanos y garantías que reconoce esta Constitución. (Reformado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2011).

El Ejecutivo de la Unión, previa audiencia, podrá expulsar del territorio nacional a personas extranjeras con fundamento en la ley, la cual regulará el procedimiento administrativo, así como el lugar y tiempo que dure la detención. (Adicionado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2011).

Los extranjeros no podrán de ninguna manera inmiscuirse en los asuntos políticos del país.

En este artículo se hace referencia a la Ley de Migración, que es la que regula el procedimiento administrativo y el lugar y tiempo de la detención del extranjero implicado. Además, continúa en forma tajante el precepto que indica que los extranjeros no podrán inmiscuirse en asuntos políticos.

Estimamos conveniente transcribir el texto del artículo 33 de nuestra Constitución, previo a la reforma de junio de 2011, para analizar a profundidad la modificación hecha por los legisladores:

Artículo 33. Son extranjeros, los que no posean las calidades determinadas en el artículo 30. Tienen derecho a las garantías que otorga el Capítulo I, Título Primero, de la presente Constitución; pero el Ejecutivo de la Unión tendrá la facultad exclusiva de hacer abandonar el territorio nacional, inmediatamente y sin necesidad de juicio previo, a todo extranjero cuya permanencia juzgue inconveniente.

Los extranjeros no podrán de ninguna manera inmiscuirse en los asuntos políticos del país.<sup>33</sup>

Precisamente, esa facultad exclusiva que se le concedía al Presidente de la República para expulsar de nuestro país sin juicio previo a los extranjeros cuya presencia se juzgara inconveniente, contravenía lo estipulado en el artículo 13 del Pacto de Derechos Civiles y Políticos que literalmente señala:

“El extranjero que se halle legalmente en el territorio de un Estado Parte en el presente Pacto sólo podrá ser expulsado de él en cumplimiento de una decisión adoptada conforme a la ley; y, a menos que razones imperiosas de seguridad nacional se opongan a ello, se permitirá a tal extranjero exponer las razones que lo asistan en

---

<sup>32</sup> Secretaría de Relaciones Exteriores, *Tratados internacionales*, <http://www.sre.gob.mx/tratados/index.php>. Consultada el 28 de octubre de 2011. Reserva establecida en los anexos del *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos*.

<sup>33</sup> *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, 154ª edición, México, Editorial Porrúa, 2007.

contra de su expulsión, así como someter su caso a revisión ante la autoridad competente o bien ante la persona o personas designadas especialmente por dicha autoridad competente, y hacerse representar con tal fin ante ellas”.<sup>34</sup>

En similar sentido, el artículo 22 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, conocida como “Pacto de San José”, en el punto número 6 manifiesta:

“6. El extranjero que se halle legalmente en el territorio de un Estado Parte en la presente Convención, sólo podrá ser expulsado de él en cumplimiento de una decisión adoptada conforme a la ley.”<sup>35</sup>

Como señalamos, el gobierno mexicano formuló una reserva al Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, en especial al artículo 13 que transcribimos, porque su texto contravenía lo establecido en el anterior artículo 33 constitucional. De hecho, los extranjeros residentes en México, entre ellos mi padre, cuidaban su comportamiento por temor a que les “aplicaran el 33”.

A este respecto, señalamos los casos que se presentaron en el vecino estado de Chiapas a partir de 1995, de donde fueron expulsados sin juicio previo (en cumplimiento del artículo 33 de la Constitución), varios activistas de Derechos Humanos que manifestaban públicamente su desacuerdo con el gobierno federal, en relación con las demandas y los enfrentamientos durante el levantamiento armado del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN).<sup>36</sup> Entre estos extranjeros, se encontraban tres sacerdotes católicos: Loren Laroye Riebe Star, de nacionalidad estadounidense; Jorge Alberto Barón Guttlein, de nacionalidad argentina Rodolfo Izal Elorz, de nacionalidad española, que trabajaban en favor de los indígenas en Chiapas y que fueron expulsados de México, sin juicio previo, al considerarlos colaboradores de los “guerrilleros”, ya que los acusaban de instigar a los indígenas a invadir las propiedades de los terratenientes.

La Comisión Interamericana de Derechos Humanos, emitió una recomendación al gobierno mexicano por la expulsión de los sacerdotes mencionados, en el contexto de la misma, señala que:

El Estado de Chiapas, localizado en la frontera sur de México, cuya población indígena es del 30%, sufre una situación de grave atraso: 94 de sus 111 municipios arrojan niveles de alta marginalidad, con lo que se constituye en el estado más pobre de México. A partir de enero de 1994, en que hizo su aparición el movimiento armado disidente Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN), han aumentado de manera ininterrumpida las convulsiones y conflictos violentos. Igualmente, el incremento sostenido de la presencia militar en la zona ha sido acompañado de denuncias sobre graves violaciones de los derechos humanos, cometidas principalmente por grupos paramilitares, en algunos casos con la tolerancia de agentes del Estado y a veces con su participación directa.

A partir de 1995, han sido expulsados de México numerosos extranjeros que se encontraban en Chiapas en condición de observadores y defensores de derechos humanos. Cabe mencionar igualmente que, poco después de la rebelión del EZLN, se

---

<sup>34</sup> Carbonell, Miguel, *op. cit.*, p. 53.

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. 260.

<sup>36</sup> Cfr. Aubry, Andrés, *Chiapas a contrapelo. Una agenda de trabajo para su historia en perspectiva sistémica*, México, Centro de Estudios, Información y Documentación Immanuel Wallerstein-ContraHistorias, la otra mirada de Clío, 2005, pp. 187 y ss.

inició un proceso de paz, en el que participaron representantes de la diócesis católica de San Cristóbal de las Casas, a la que pertenecían los sacerdotes Riebe Star, Barón Guttlein e Izal Elorz. El presidente de la Comisión Nacional de Intermediación (CONAI), creada como parte de dicho proceso de paz, era el obispo de dicha localidad Samuel Ruiz García, de reconocida trayectoria como defensor de los derechos humanos de los indígenas.

La señal más clara del fracaso de la negociación consistió en la disolución de la CONAI en junio de 1998, seguida pocos días después de un enfrentamiento armado en la localidad de El Bosque, Chiapas, en que murieron siete campesinos y un policía.

La CIDH ha recibido numerosas denuncias acerca del hostigamiento a los defensores de derechos humanos en Chiapas, incluyendo a sacerdotes y trabajadores sociales de la Iglesia Católica. Al mismo tiempo, se sigue agravando el problema del desplazamiento de los indígenas de sus comunidades, por temor a la represión y a los ataques paramilitares.<sup>37</sup>

En efecto, con posterioridad al levantamiento armado en Chiapas, se acusó a los extranjeros defensores de los derechos humanos, de intervenir en asuntos políticos de nuestro país, lo que se encuentra prohibido en forma tajante por el artículo 33 de la Constitución federal, por lo que el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, llevó a cabo múltiples expulsiones de extranjeros que se encontraban en Chiapas y que en cierta forma apoyaban a los indígenas participantes en el EZLN, ya que por ser “guerrilleros”, no recibían ayuda del gobierno mexicano, y no contaban con médicos ni medicinas, mucho menos profesores para las escuelas y por encontrarse cercados por el ejército mexicano, ni siquiera podían salir a realizar compras de artículos básicos. Ante esta situación, la Iglesia Católica fue quien por primera vez, asumió su responsabilidad cristiana de apoyar a los más necesitados.

En cuanto a lo manifestado por los sacerdotes en su escrito de denuncia en contra del gobierno mexicano por la violación a sus derechos humanos establecidos en el Pacto de San José, y que fue presentado ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, se reseña que:

Conforme a lo expresado en sus distintas comunicaciones, los peticionarios consideran que las autoridades que arrestaron a los sacerdotes Riebe Star, Barón Guttlein e Izal Elorz violaron el derecho a la libertad personal de los mismos. De acuerdo a la denuncia, la privación de libertad de los religiosos fue realizada en violación a la legislación mexicana y de la Convención Americana. En efecto, alegan los peticionarios que en cada uno de los tres casos, la detención se produjo sin verificarse flagrancia, por personas fuertemente armadas, quienes no se identificaron, y que tampoco exhibieron las respectivas órdenes de aprehensión o aseguramiento. Prosiguen indicando que durante todo el tiempo que los tres sacerdotes estuvieron en poder de las autoridades en Chiapas, hasta que se les interrogó en el aeropuerto de la Ciudad de México, no se les comunicó el motivo de su privación de libertad, ni de los cargos en su contra. No tuvieron acceso a un abogado de su elección, ni pudieron

---

<sup>37</sup> Comisión Interamericana de Derechos Humanos, *Informe número 49/99, Caso 11.610, Loren Laroye Riebe Star, Jorge Barón Guttlein y Rodolfo Izal Elorz vs México*, Washington, D. C., 13 de abril de 1999, p. 1, <http://www.cidh.org/annualrep/98span/fondo/mexico%2011.610.htm>. Consultado el 15 de octubre de 2011.

comparecer ante un magistrado judicial que determinara la legalidad del arresto o detención, sino a través de sus representantes, y después de haber sido expulsados del país. Por todas estas razones, alegan la violación del artículo 7 de la Convención Americana (numerales 1, 2, 3, 4, 5 y 6).

En cuanto al procedimiento efectuado para la expulsión del territorio mexicano, los peticionarios alegan que se violó la garantía de audiencia prevista en el ordenamiento jurídico mexicano, y el derecho al debido proceso establecido en la Convención Americana. Ello se debería, según la denuncia, a que los sacerdotes no tuvieron la oportunidad de defenderse de los cargos en su contra, ni de estar asesorados por abogados o personas de su confianza. Además, la denuncia señala que los religiosos fueron obligados a efectuar una declaración con base en un interrogatorio sobre crímenes que no cometieron, y sobre la doctrina social de la Iglesia Católica; a pesar de haberlo solicitado, no se les entregó copia de su declaración. Refieren los peticionarios que los sacerdotes nunca tuvieron a la vista documento alguno en el cual les leyeran las acusaciones que les imputaban, como tampoco algún comunicado o escrito de autoridad competente que sirviera de fundamento para la expulsión.

La denuncia se refiere a los juicios de amparo indirecto promovidos en favor de los tres sacerdotes, indicando que fueron desechados por el juez competente sin haber estudiado el fondo del asunto, decisión confirmada en apelación. Según los peticionarios, dicha decisión de los órganos jurisdiccionales mexicanos constituye una violación del derecho a la protección judicial garantizado por el artículo 25 de la Convención Americana.

Por otra parte, los peticionarios denuncian que el procedimiento de expulsión fue arbitrario y contrario a la legislación interna de México, por lo cual alegan la violación del artículo 22 (6) de la Convención Americana en perjuicio de los sacerdotes Riebe Star, Barón Guttlein e Izal Elorz. Consideran además que fueron sometidos a un tratamiento discriminatorio, en violación del artículo 24 del instrumento internacional citado.

La primera comunicación, presentada en favor del Rev. Riebe Star, denuncia además la violación de los derechos de protección de la honra y de la dignidad (artículo 11 de la Convención Americana), de conciencia y de religión (artículo 12) y de libertad de asociación (artículo 16).<sup>38</sup>

Finalmente, en este caso de los sacerdotes católicos que trabajaban en favor de las comunidades indígenas del estado de Chiapas con recursos provenientes de aportaciones de católicos norteamericanos y europeos, la Comisión Interamericana de Derechos Humanos recomendó al gobierno de México, lo siguiente:

La Comisión Interamericana de Derechos Humanos reitera al Estado mexicano las siguientes recomendaciones:

1. Adoptar las medidas apropiadas a fin de revisar la validez del procedimiento administrativo sancionatorio seguido contra las víctimas en el presente caso.
2. Investigar las responsabilidades de los funcionarios públicos implicados en las violaciones determinadas en el capítulo anterior y aplicar las sanciones correspondientes.
3. Restablecer la situación jurídica infringida en el goce y ejercicio de los derechos humanos de las víctimas en el presente caso.

---

<sup>38</sup> *Ibidem*, p. 2.

4. Reparar adecuadamente las violaciones de los derechos humanos sufridas por las víctimas en el presente caso.<sup>39</sup>

Acorde con las anteriores recomendaciones de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos al gobierno mexicano y de otras denuncias presentadas ante la referida Comisión, con la intención de entablar un juicio ante la Corte Interamericana de Derechos Humanos en contra del gobierno mexicano, y digo “intención” únicamente, porque nuestro gobierno no aceptó la jurisdicción de dicha Corte en los casos relacionados con la aplicación del artículo 33 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que nos ocupa.

Resulta de suma importancia para nuestro tema, señalar que el gobierno de México reconoció la competencia contenciosa de la Corte Interamericana de Derechos Humanos el 16 de diciembre de 1998, en los términos siguientes:

1. Los Estados Unidos Mexicanos reconocen como obligatoria de pleno derecho, la competencia contenciosa de la Corte Interamericana de Derechos Humanos, sobre los casos relativos a la interpretación o aplicación de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, de conformidad con el artículo 62,1 de la misma, a excepción de los casos derivados de la aplicación del artículo 33 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

2. La aceptación de la competencia contenciosa de la Corte Interamericana de Derechos Humanos solamente será aplicable a los hechos o a los actos jurídicos posteriores a la fecha del depósito de esta declaración, por lo que no tendrá efectos retroactivos.

3. La aceptación de la competencia contenciosa de la Corte Interamericana de Derechos Humanos se hace con carácter general y continuará en vigor hasta un año después de la fecha en que los Estados Unidos Mexicanos notifiquen que la han denunciado.<sup>40</sup>

Ante esta negativa de reconocer la competencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos en cuanto a los extranjeros, durante el gobierno de Vicente Fox Quesada se continuó aplicando lo establecido en el artículo 33 constitucional, porque fueron expulsados de nuestro país, varios extranjeros de nacionalidad española, chilena, canadiense, estadounidense, australiana y alemana, presuntamente involucrados en actos políticos.<sup>41</sup>

Por lo anterior, consideramos de gran importancia la reforma que estudiamos ya que el 7 de octubre de 2008, diputados federales del Partido Acción Nacional,<sup>42</sup> presentaron la propuesta de decreto por el que se reforma y adiciona el artículo 33 de la

---

<sup>39</sup> *Ibidem*, p. 7.

<sup>40</sup> Secretaría de Relaciones Exteriores, *Tratados internacionales*, disponible en <http://www.sre.gob.mx/tratados/index.php>. Consultada el 15 de octubre de 2011.

<sup>41</sup> Agencia EFE, “Renuentes españoles a ser expulsados de México. Cuatro jóvenes que fueron expulsados por los disturbios ocasionados en la Cumbre se niegan a abandonar México hasta que se les aclaren los motivos”, *El Siglo de Torreón*, Torreón, Coahuila, miércoles 2 de junio de 2004, <http://media.elsiglodetorreon.com.mx/v3/noticias20111020.css>. Consultada el 2 de junio de 2011. Méndez, Alfredo, “Amparan a cinco extranjeros expulsados por el caso Atenco. En 2006, el INM decidió que no regresarán a México en 5 años. No hay pruebas de que hayan participado en los hechos, sostiene juez”, *La Jornada*, México, miércoles 8 de abril de 2009, p. 9.

<sup>42</sup> Partido Acción Nacional, *Reforma al artículo 33 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, martes 7 de octubre de 2008, <http://www.pan.org/iniciativas>. Consultada el 2 de julio de 2011.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que finalmente fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2011.

Ahora sólo esperamos el trámite legal<sup>43</sup> para que el gobierno mexicano retire la reserva hecha al Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos y la excepción plasmada en su aceptación a la competencia contenciosa de la Corte Interamericana de Derechos Humanos.

El jurista Antonio Cançado Trindade, señala que los tratados de Derechos Humanos de las Naciones Unidas constituyen la columna vertebral del sistema universal de protección de los Derechos Humanos, por lo que deben ser abordados no de forma aislada, sino relacionados unos con otros. Las convenciones regionales de Derechos Humanos operan, igualmente, en el marco de la universalidad de los derechos humanos. Deben los tratados de protección, además, ser examinados en sus efectos en el derecho interno de los Estados, pues no se puede concebir que un Estado ratifique un tratado de Derechos Humanos privándolo, al mismo tiempo, de efectos directos en su ordenamiento jurídico interno.<sup>44</sup> Afortunadamente, al menos, en el texto constitucional y en las leyes secundarias en México, lo antes manifestado no continuará.

En conclusión, la reforma sobre Derechos Humanos en México que analizamos, elevó a rango constitucional, todas las convenciones y convenios internacionales de la materia, firmados por los gobiernos mexicanos y no podrá ser revocada por gobiernos posteriores, lo que nos otorga confianza de que siempre tendremos la oportunidad de acudir a los tribunales internacionales, léase la Corte Interamericana de Derechos Humanos o la Corte Penal Internacional, si en nuestro país se continúa con las violaciones a los Derechos Humanos de los más vulnerables, que al final son los que carecen de medios para defenderse.

---

<sup>43</sup> Conforme lo dispuesto por los artículos 76fracción I y 89 fracción X de la Constitución federal, el Ejecutivo debe solicitar la aprobación de la Cámara de Senadores para retirar la reserva formulada.

<sup>44</sup>Cançado Trindade, Antônio A., *El Derecho Internacional de los Derechos Humanos en el siglo XXI*, op. cit., p. 382.

## VIOLENCIA INTRAFAMILIAR DE PAREJA EN LOS ESTADOS DE LAFRONTERA SUR DE MÉXICO: DESDE LA SOCIEDAD

Hernández S. Julita Elemí, Campos C. Josefina, Aranda R. Rossana, Alfaro L. Ma. de Lourdes  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### Resumen

La violencia intrafamiliar, es un eslabón importante en la cadena de violencia que afecta a cualquier sociedad y puede ser un aliciente o una respuesta a la escalada de violencia y delincuencia que se está dando en México en general y en la frontera sur en particular. De ahí la importancia de estudiar, entender y erradicar la violencia en el contexto familiar y social. De acuerdo a algunos autores, si la cultura de una sociedad da especial valor a la agresividad, la violencia surgirá como algo natural que se acepta y fomenta desde la familia, las instituciones, y la sociedad en general. Los patrones de conducta violenta como medio para solucionar problemas, se repiten en otros contextos. La violencia que se origina en el seno de la familia, invariablemente se proyectará a la sociedad y al mismo tiempo, la violencia fomentada o aceptada por la sociedad también se proyectará en la familia. Este trabajo representa los resultados de un estudio exploratorio en donde analiza la percepción de la sociedad sobre la violencia intrafamiliar de pareja, en 4 estados fronterizos del sur de la República Mexicana. Se utilizó la Escala de Percepción hacia la Violencia Intrafamiliar de Pareja (Hernández y García 2011) con muestras de mujeres y hombres de los Estados de Campeche, Tabasco, Quintana Roo y Chiapas. Los resultados obtenidos muestran que en los cuatro estados fronterizos, aún se mantienen las creencias y actitudes descritas por Díaz Guerrero (2004) en donde el papel de la mujer es de abnegación, autosacrificio y obediencia. Los resultados se analizan a la luz de las premisas socioculturales de Díaz Guerrero (2004) y sus implicaciones se discuten tomando en cuenta el modelo ecológico de Bronfenbrenner (1979).

**Palabras claves:** Violencia, Género, Sociedad, Valores

### Introducción

La violencia dentro del seno de la familia es un eslabón importante en la cadena de violencia que afecta a cualquier sociedad y puede ser una respuesta a la escalada de violencia y delincuencia que se está dando en México en general y en la frontera sur en particular. De ahí la importancia de estudiar, entender y erradicar la violencia en el contexto familiar y social. Además de este proceso de concatenación de las distintas manifestaciones de la violencia, los costos económicos y sociales de la violencia son altos. El impacto de la violencia sobre la calidad de vida de las víctimas es profundo. Los análisis de la Secretaría de Salud, revelan que la violencia intrafamiliar es una de las primeras causas por la que menores y mujeres ingresan a actividades delictivas, incluyendo el crimen organizado, pues se genera una espiral de violencia extrema que perdura de manera permanente en quienes la padecen (Vega, 2011). Es imprescindible entonces, que el problema de la violencia intrafamiliar sea atacado de forma multidisciplinaria, tomando en cuenta las características de los actores

involucrados (creencias, valores culturales, niveles socioeconómicos, etc.) con el fin de diseñar estrategias de intervención y prevención que permitan dar solución a este problema. Mayoritariamente, la violencia intrafamiliar es perpetrada por hombres contra mujeres con quienes tienen o han tenido relaciones íntimas, las investigaciones indican de manera contundente que la violencia intrafamiliar es un tema de género donde más del 90% de las víctimas son mujeres (Pérez, 2004). El estudio sobre la violencia doméstica realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005)<sup>45</sup> pone de manifiesto que la ejercida por la pareja es la forma de violencia más común en la vida de las mujeres, mucho más que las agresiones o violaciones perpetradas por extraños o simples conocidos. En la declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra las Mujeres, adoptada por las Naciones Unidas se define la violencia contra la mujer, como: “Cualquier acto de violencia de género que resulte, o pueda resultar en daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico para la mujer, incluyendo las amenazas de dichos actos, coerción o privaciones arbitrarias de la libertad, que ocurran ya sea en la vida pública o privada”. (ONU, 1993)

Partiendo de esta definición, hay coincidencia en la mayor parte de la literatura sobre el tema en señalar que la violencia contra las mujeres adopta tres formas principales (Bosch y Ferrer, 2002): violencia física, psicológica y sexual. Uno de los modelos que más se han utilizado, es el modelo ecológico de Brofenbrenner (1979), el cual ha sido adecuado para explicar la violencia intrafamiliar (Corsi, 2004). Este modelo describe a la estructura de cualquier sociedad dividida en varios sistemas que interactúan constantemente entre ellos.

Los sistemas que toma en cuenta este modelo son;

- **Macrosistema**, es el más grande y engloba a los otros. Aquí se encuentran los valores culturales, tradiciones, leyes, costumbres y creencias de una determinada sociedad, es decir, lo que conocemos como cultura.
- **El Exosistema**, involucra a la sociedad en general y a las instituciones educativas, religiosas, gubernamentales, entre otras, que son portadoras y transmisoras de los valores culturales del macrosistema:
- **El Microsistema**, se refiere a todo aquello cercano a una persona, en especial la familia nuclear, que se ve influenciada por los otros dos sistemas. En este sistema, las personas son socializadas desde su nacimiento y durante su desarrollo, antes de enfrentarse a los otros sistemas. De ahí la importancia de que este sistema funcione adecuadamente y prevenga la violencia entre sus miembros.
- Por último, se encuentra el sistema individual, que se refiere a la persona en cuestión, sus características, temperamento, cogniciones, experiencias y su forma o estilo de manejarlas e interpretarlas.

Basados en este modelo, podemos inferir que todo aquello que pasa en uno de los sistemas, invariablemente afectará a los demás. Si en el microsistema (familia) existe violencia, ésta también afectará a los otros sistemas, (sociedad en general y cultura) y a su vez, si la cultura (macrosistema) fomenta valores basados en la agresión y la violencia, lo lógico será esperar que también esta violencia y agresión se refleje en la familia y en la sociedad en general. La cultura

---

<sup>45</sup> Es la última encuesta con la que se cuenta hasta el momento.

Mexicana, de acuerdo a Diaz Guerrero (2004) se basa en la sumisión de la madre y autoridad suprema del padre, la mujer es vista como inferior, y el hombre como superior.

En este estudio, se analizó como la sociedad en general percibe la violencia intrafamiliar con el fin de detectar a nivel del Exosistema, la forma en que la violencia se justifica o se acepta.

### **Metodología**

Se trabajó con 141 personas de los 4 estados fronterizos del Sur de la Republica Mexicana: Tabasco, Campeche, Chiapas y Quintana Roo. Con el fin de que los y las participantes fueran representativos de cada estado, se tomaron en consideración los datos del INEGI (2010) de personas de 15 a 54 años en estos estados. Se aplicaron 16 cuestionarios en Campeche, 69 en Chiapas, 23 en Quintana Roo y 33 en Tabasco. De estos 81 eran mujeres y 60 eran varones, 64 pertenecían a zonas urbanas y 77 a zonas rurales.

Se utilizó la escala para medir la percepción hacia la violencia intrafamiliar de pareja (Hernández y García, 2011), que consiste en una serie de historietas gráficas en las que se representan episodios de violencia intrafamiliar. Las historietas se les dan a leer a las personas y posteriormente se les aplica un cuestionario tipo Likert con 57 preguntas con 4 opciones de respuesta, sobre la historieta leída, con el cual, además de determinar la actitud o percepción general sobre la violencia de pareja, también se detectan factores de justificación o aceptación hacia esta violencia. Entre estas justificaciones están:

1) Es un derecho del hombre. 2) La mujer no es lo suficientemente sumisa. 3) La mujer provoca al hombre. 4) No tiene importancia la violencia. 5) La conducta de la mujer es la desencadenante. 6) El descuido o pasividad de la víctima y 7) La naturaleza o personalidad natural de los hombres

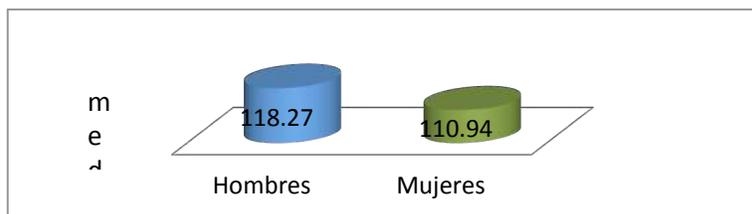
Los participantes fueron contactados al azar en diversos escenarios, se les pedía su cooperación y se les aseguraba la confidencialidad de lo que dijeran en el cuestionario. Se les entregaban los materiales y se retiraba el encuestador para dar privacidad al participante.

### **Resultados y Discusión**

#### **Influencia del Sexo**

Con respecto al sexo de los participantes, se encontraron diferencias importantes en cómo las mujeres y los hombres perciben la violencia. Los hombres la aceptan y justifican más que las mujeres (ver Gráfica 1). Esto se explica porque los hombres son quienes más ejercen la violencia (victimarios) y las mujeres son las que la reciben (víctimas), lo cual se refleja en cómo cada uno de ellos la percibe y acepta. Esta diferencia se encontró en los cuatro estados y concuerda con hallazgos de estudios similares efectuados en otros contextos de México.

Aceptación de la violencia por sexo,



Gráfica 1

Entre las razones que se usan para justificar la violencia, también se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos, siendo las mujeres las que menos aceptan estas justificaciones de la violencia. Entre las más justificaciones que menos aceptan las mujeres a diferencia de los hombres están:

a) es un derecho del hombre, b) la víctima no es lo suficientemente sumisa, c) la víctima es demasiado pasiva o descuidada y d) la naturaleza agresiva del hombre.

La gráfica 2, muestra únicamente las justificaciones en donde sí existen diferencias significativas en la apreciación de hombres y mujeres

Justificaciones para la violencia intrafamiliar de pareja x sexo

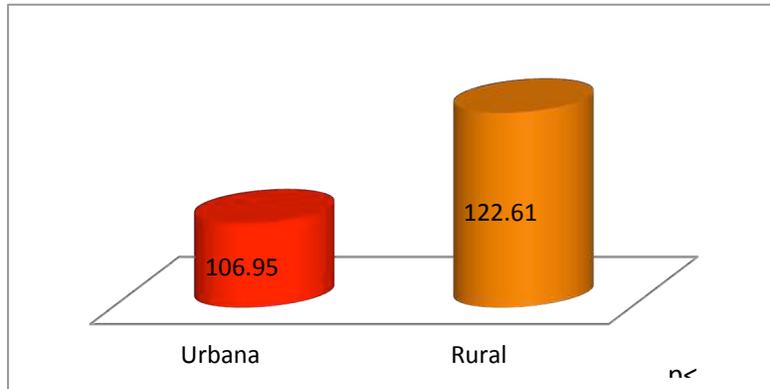


Gráfica 2

### Influencia de la Zona

En cuanto a la zona –rural o urbana- donde viven los participantes, se encontraron diferencias significativas en los datos generales. Las personas del área rural de los cuatro estados fronterizos, aceptan y justifican la violencia en un mayor grado que las personas residentes en áreas urbanas, lo cual concuerda con datos encontrados en estudios similares realizados en otros estados (ver gráfica 3). Estas diferencias pueden ser explicadas por diversos factores, en las zonas urbanas existe mayor acceso a información, a campañas, centros de ayuda a la mujer, asesorías jurídicas, entre otros apoyos. Además, en las áreas rurales es más fuerte el peso de la tradición y los cambios se dan de manera más lenta.

Justificación de la violencia intrafamiliar de pareja por zonas

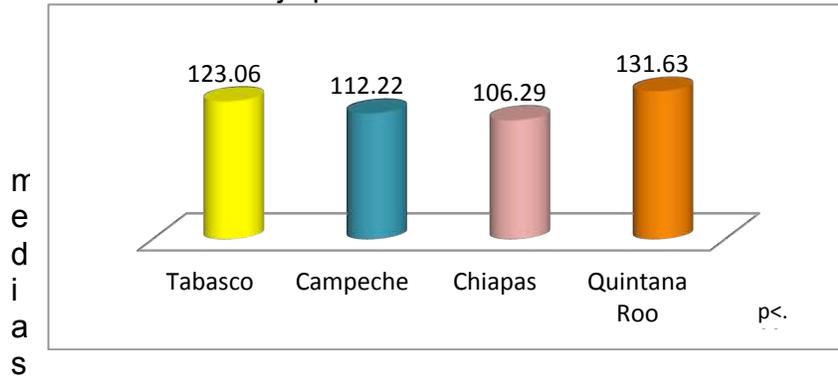


**Gráfica 3**

**Influencia del Estado de Residencia**

La percepción de la violencia intrafamiliar varía en los cuatro estados estudiados. Quintana Roo ocupa el primer lugar en aceptación o justificación de este fenómeno, seguido por Tabasco, Campeche y Chiapas (Ver gráfica 4).

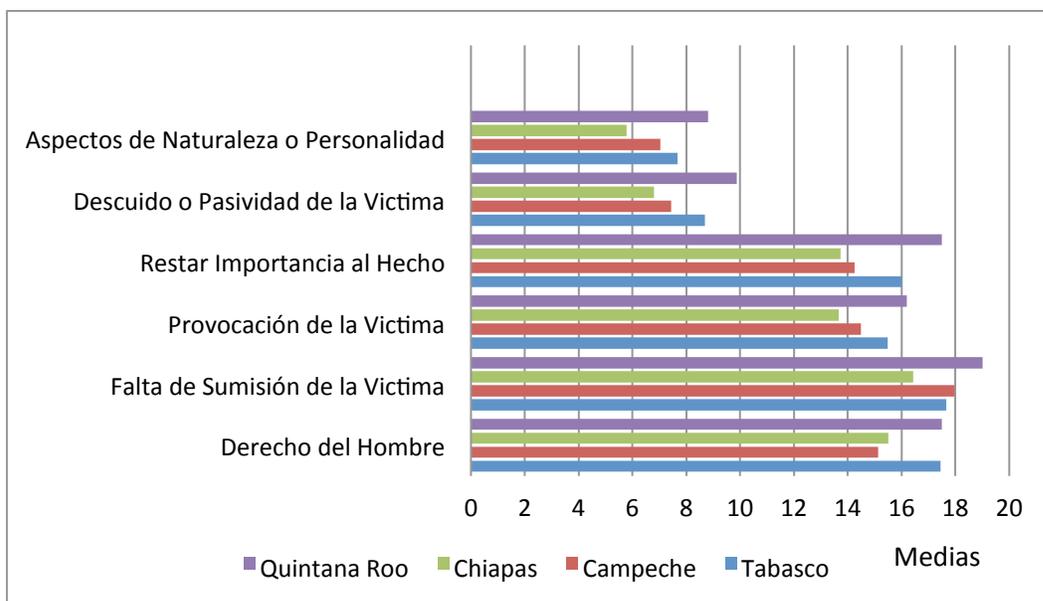
Aceptación o justificación de la violencia intrafamiliar de Pareja por Estado de Residencia.



**Gráfica 4**

En cuanto a las razones que se dan en los cuatro estados para justificar la violencia intrafamiliar de pareja, se encontró que existen diferencias también significativas en casi todos los factores (Ver gráfica 5)

Justificaciones de la violencia intrafamiliar de pareja



Gráfica 5

### Discusión

Los resultados encontrados indican que las mujeres están cada vez más conscientes de que el hombre que golpea a la mujer es responsable de sus actos y que golpearlas o disciplinarlas no es su derecho. También cuestionan la supuesta agresividad natural del varón, pues se trata de una conducta aprendida que no está presente en todos los hombres. Pero además de lo anterior, es importante notar que las mujeres no aceptan la necesidad o naturalidad de ser sumisas y se plantean el derecho de ser asertivas sin que por ello deban ser castigadas. En los casos de mujeres pasivas que permanecen en relaciones abusivas, no las culpabilizan por ser víctimas, sino que se consideran otros factores involucrados, psicológicos, económicos o de otra índole que les impiden salir de la condición de abuso. Sin embargo, llama la atención que en las otras razones para justificar la violencia, no existan diferencias importantes entre hombres y mujeres. Lo grave de estas justificaciones es que dan cuenta de que en amplios sectores de la población, la violencia se sigue viendo como algo normal y cotidiano; con esta actitud se fomenta la permanencia del ciclo de la violencia y se refuerza el estereotipo de mujeres que se deben a sus parejas y tienen que complacerles. La idea de que la mujer debe ser sumisa, aún se conserva vigente en los estados fronterizos del sur de la República, confirmando la teoría de Díaz Guerrero (2004). Sin embargo, también es importante notar, que en los cuatro estados, la justificación que menos se acepta es la de que el hombre golpea porque así es su naturaleza, esto representa un avance. Ya no se justifica la violencia porque “así se nace”, sino que se reconoce como una conducta aprendida, un estilo de resolver problemas que se ha enraizado en la sociedad, y por lo tanto, se abre el espacio para “desaprender” patrones violentos y ensayar nuevas formas de convivencia.

Quedó demostrada importancia del peso de la cultura en la compleja problemática de la violencia, pues su existencia se fundamenta en la desigualdad, construida socialmente entre hombres y mujeres y legitimada y reproducida por las propias

estructuras sociales. Las respuestas de hombres y mujeres en las distintas encuestas y estudios reseñados en este capítulo dan cuenta de la permanencia en los estados del sur de México de valores y estereotipos que hacen más lento el proceso de transformación social que lleve a mayor equidad y al establecimiento de relaciones de pareja y modelos de familia libres de violencia. Es importante, al diseñar políticas de acción, tomar en cuenta a todos los actores involucrados en este fenómeno, incluyendo al agresor, a la víctima directa y a las víctimas indirectas de la violencia. Se ha insistido en que la violencia es un problema multidimensional, y por lo tanto es necesario atacarla desde varios frentes en forma simultánea. Tomando como base el modelo ecológico, es necesario que los programas vayan dirigidos hacia distintos planos en forma simultánea: en el nivel individual, de las relaciones, de la comunidad y de la sociedad.

### Referencias

- Brofenbrenner, U.(1979) *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*.Cambridge. Ma: Harvard, University Press
- Corsi, J. Dohmen, M. J. y Sotés, M. A. (2004) *Violencia masculina en la pareja*. México: Paidós.
- Díaz-Guerrero, R. (2003). *Psicología del mexicano. Descubrimiento de la etnopsicología*. México: Trillas.
- Hernández J. y García R. (2011) *Estandarización de la Escala para Medir la Percepción hacia la Violencia Intrafamiliar hacia la Mujer*, en Hernández Julita (edit) *La Violencia en casa*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.
- Organización Mundial de la Salud (2005), *Multi-country Study on Women's Health and Domestic Violence against Women*, WHO, Ginebra, Suiza.
- Pérez, C. (2004), *La violencia intrafamiliar y su incidencia en el desarrollo de niños y niñas*, presentación de la Ministra del Servicio Nacional de la Mujer de Chile, en XIX Congreso Panamericano del Niños. Disponible en [http://derechosdelainfancia.cl/docs/imgs/imgs\\_doc/160.pdf](http://derechosdelainfancia.cl/docs/imgs/imgs_doc/160.pdf)
- Vega A. (2011, 30 de Octubre). *Violencia en la familia, nutre a la delincuencia*. Periódico Excelsior. Obtenido el 19 de Marzo de 2012 de [http://www.excelsior.com.mx/index.php?m=nota&buscado=1&id\\_nota=778387](http://www.excelsior.com.mx/index.php?m=nota&buscado=1&id_nota=778387)

## VIOLENCIA INTRAFAMILIAR DE PAREJA EN LOS ESTADOS DE LAFRONTERA SUR DE MÉXICO: DESDE LAS VÍCTIMAS

Hernández S. Julita Elemí., Vargas L. Ma. del Carmen.,Castillo C. Belem., Morales A. Eddy  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

### Resumen

El análisis de la violencia en cualquiera de sus vertientes, es de suma importancia, ya que un fenómeno complejo con gran peso en distintos aspectos de la vida individual, familiar, social y política. Cuando los valores culturales de una sociedad se basan en la agresividad, la violencia surge como algo natural. Si la violencia se acepta y fomenta desde la familia, estos patrones de conducta que buscan soluciones a problemas a través de la violencia, se repiten en otros contextos. La violencia que se inicia desde el seno de la familia, indudablemente se proyecta hacia la sociedad. Este trabajo representa el análisis de la violencia intrafamiliar de pareja, en 4 estados fronterizos del sur de la Republica Mexicana, mediante un estudio cualitativo en donde se analiza la experiencia de 4 mujeres víctimas de violencia, a través de entrevistas a profundidad. Los resultados obtenidos muestran que en las cuatro mujeres se reflejan creencias y actitudes (algunas reforzadas por la propia experiencia) de sociedades patriarcales en donde el papel de la mujer es de abnegación, autosacrificio y obediencia.

Los resultados se analizan a la luz de las premisas socioculturales de Díaz Guerrero (2004) y sus implicaciones se discuten tomando en cuenta el modelo ecológico de Brofenbrenner (1979).

**Palabras Clave:** Género, Violencia, Parejas, Mujer,

### Introducción

Definir la violencia no es algo que pueda hacerse con facilidad, ya que es un fenómeno difuso y complejo, y depende de cómo una sociedad particular percibe lo que son comportamientos aceptables y cuales son inaceptables. En la Conferencia Mundial sobre la Mujer, realizada en Pekín en 1993, se acuña el término de "violencia de género. En la declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra las Mujeres, adoptada por las Naciones Unidas se define la violencia contra la mujer, como: "Cualquier acto de violencia de género que resulte, o pueda resultar en daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico para la mujer, incluyendo las amenazas de dichos actos, coerción o privaciones arbitrarias de la libertad, que ocurran ya sea en la vida pública o privada". (ONU, 1993).Partiendo de esta definición, hay coincidencia en la mayor parte de la literatura sobre el tema en señalar que la violencia contra las mujeres adopta tres formas principales (Bosch y Ferrer, 2002): violencia física, psicológica y sexual, También se ha mencionado que las creencias, valores y actitudes tolerantes con la violencia contra las mujeres constituyen un factor de riesgo para la ocurrencia de este fenómeno. (Heise, 1998;). De acuerdo al modelo ecológico de Brofenbrenner (1979), el cual fue posteriormente adecuado y utilizado para explicar la violencia intrafamiliar (Corsi, 2004; y Heise, 1998) la estructura de

cualquier sociedad se encuentra dividida en varios sistemas que interactúan constantemente entre ellos,

Los sistemas que toma en cuenta este modelo son;

- 1) Macrosistema, es el más grande y engloba a los otros. Aquí se encuentran los valores culturales, tradiciones, leyes, costumbres y creencias de una determinada sociedad, es decir, lo que conocemos como cultura.
- 2) El Exosistema, involucra a la sociedad en general y a las instituciones educativas, religiosas, gubernamentales, entre otras, que son portadoras y transmisoras de los valores culturales del macrosistema:
- 3) El Microsistema, se refiere a todo aquello cercano a una persona, en especial la familia nuclear, que se ve influenciada por los otros dos sistemas. En este sistema, las personas son socializadas desde su nacimiento y durante su desarrollo, antes de enfrentarse a los otros sistemas.
- 4) Por último, se encuentra el sistema individual, que se refiere a la persona en cuestión, sus características, temperamento, cogniciones, experiencias y su forma o estilo de manejarlas e interpretarlas.

Basados en este modelo, podemos inferir que todo aquello que pasa en uno de los sistemas, invariablemente afectará a los demás. Si en el microsistema (familia) existe violencia, ésta también afectará a los otros sistemas, (sociedad en general y cultura) y a su vez, si la cultura (macrosistema) fomenta valores basados en la agresión y la violencia, lo lógico será esperar que también esta violencia y agresión se refleje en la familia y en la sociedad en general.

El modelo ecológico para analizar la violencia, deja en claro la importancia de la cultura para analizar esta problemática. En México, de acuerdo a Díaz Guerrero (2003) la cultura está basada en dos supuestos principales, la supremacía del padre y la abnegación de la madre. El padre es la autoridad máxima de la familia, mientras la madre es la persona más querida, sufrida y abnegada. Los valores de esta cultura, están basados en lo que el autor llamó las premisas socioculturales de la familia Mexicana, que se ven reflejadas en los dichos populares, tales como, “a la mujer, ni todo el amor, ni todo el dinero” o “la mujer como la escopeta, cargada y en un rincón”.

Si vinculamos los factores señalados por Díaz Guerrero con el modelo ecológico de Bronfenbrenner, vemos que éstos se inscriben en el macrosistema, que engloba e influye en todos los otros sistemas. Estos valores fomentan la agresividad en los hombres y la sumisión en las mujeres y favorecen el incremento de la violencia masculina.

El objetivo de este trabajo es analizar la violencia de pareja, en los estados fronterizos del sur de la República Mexicana a través de percepción de las mismas víctimas de la misma.

### **Metodología**

Las participantes fueron 4 mujeres víctimas de violencia de pareja que fueron entrevistadas en cada uno de los estados en cuestión (Tabasco, Quintana Roo, Chiapas y Campeche). Las mujeres fueron contactadas y entrevistadas a profundidad, a través de una entrevista semi estructurada. Los datos fueron analizados a través de análisis de contenido, tomando como ejes de análisis, la

información sociodemográfica, la caracterización de la violencia, el manejo de la violencia y las consecuencias a corto y largo plazo.

### Resultados y Discusión

Todas las entrevistadas son de menores de 30 años, tres de ellas viven con sus parejas y su situación económica va desde baja hasta media alta. Con un promedio de 2.3 hijos entre las 4 participantes (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Datos Sociodemográficos de las entrevistadas

Nombre <sup>46</sup>	Rosa	Isabel	Laura	Fernanda
Estado Civil	Unión Libre	Separada	Casada	Unión Libre
Edad	21 años	17 años	25 años	27 años
Hijos	2	1	4	3
Escolaridad	Secundaria	Secundaria Incompleta	Licenciatura incompleta	Primaria
Nivel Socioeconómico <sup>47</sup>	Bajo	Medio bajo	Medio alta	Bajo
Estado	Campeche	Tabasco	Chiapas	Quintana Roo

B. Caracterización de la violencia: a) evolución, b) tipo de violencia c) grado de violencia.

Presentamos extractos de las entrevistas que permiten ver cómo se caracteriza el problema de la violencia desde el punto de vista de las mujeres afectadas. Al analizar las entrevistas pudimos detectar que el inicio de la violencia se presentó temprano en la relación, en una de ellas incluso durante en noviazgo

**Laura:** “Yo no sé, no me di cuenta, y es que lo quería, éramos novios, fuimos a comer y a la salida del restaurant, me reclamó que estaba coqueteando con los de la otra mesa, le dije que no, ni siquiera sabía de que hablaba, pero se puso más enojado, al cruzar la calle, en medio de todos me dio una cachetada...”

**Rosa:** “Él siempre me gritaba y se enojaba mucho, pero nunca me había puesto la mano encima, hasta cuando supimos que estaba embarazada, entonces me fui a vivir con él, pero por cualquier cosa, se ponía como loco. Aahh (...) me golpeo en la panza, pensé que perdería al bebe, pero gracias a Dios no lo perdí”

**Isabel:** “Todos los días me esperaba, pa’ llevarme a mi casa, tenía 15 años y cuando salía de la escuela, ahí estaba (...) luego, me embaracé, y él empezó a pegarme y me decía que me fuera, que ya pa’ que me quedaba”

**Fernanda:** “El era el supervisor o sea mi jefe (...) siempre era muy bueno conmigo, pero siempre hacía chistes (...) fue cuando que me pegó, me agarró de los pelos, así... y me jaló por el piso, y luego, ahí en el piso me agarró y pues,... me usó. Yo no quería, estaba lastimada, pero no me hizo caso, y me dijo que me portara o me iba a correr (...) me dijo que por qué lo espiaba, que su vida

<sup>46</sup> Los nombres fueron cambiados

<sup>47</sup> Calculado a través de metodología de AMAI (2008)

no me importaba, que él no tenía la culpa, que eso me pasaba por ser puta, me golpeó mucho, y por poco pierdo a la niña”

Las cuatro historias, aunque son distintas, comparten situaciones similares, que ya han sido explicadas por algunos autores. Una de estas situaciones es el inicio y evolución de la violencia, en todos los casos, se inicia con la violencia psicológica o emocional y va escalando hasta la violencia física y/o sexual. El caso de Fernanda es un ejemplo de este proceso, su jefe inicia el abuso a través de “piropos” pasando por hostigamiento sexual y terminando con golpes y violación. Rosa, había sido víctima de violencia emocional, a través de gritos y humillaciones, hasta que escaló a violencia física, y al igual que Isabel y Fernanda sucedió mientras estaban embarazadas.

El embarazo no es un factor que impida o inhiba la violencia intrafamiliar. La violencia física durante el embarazo, ocasionada por esposos o familiares, tiene una alta incidencia.<sup>48</sup>

El impacto de la violencia durante el embarazo es tanto físico como psicológico, de ahí que la mujer maltratada presente síntomas de depresión, angustia y, deseos suicidas. Las mujeres violentadas durante el embarazo tienen un riesgo dos veces mayor de tener un aborto espontáneo y de que los fetos sufran diversos traumatismos durante ese periodo.

En el caso de Isabel (Tabasco), al hecho de estar embarazada se suma el agravante de ser menor de edad. Su caso es una muestra de lo que sucede en México, donde de acuerdo a datos obtenidos de la encuesta del instituto Mexicano de la juventud (IMJ, 2007), el 76% de los y las jóvenes entre 15 y 24 años con relaciones de pareja, han sufrido agresiones psicológicas o emocionales, 15% han sido agredidos o agredidas físicamente, y 16% han tenido al menos una experiencia de ataque sexual.

C. Manejo de la Violencia: a) denuncias b) apoyo familiar o social c) conocimiento de leyes que protegen, d) razonamiento sobre la violencia.

Acerca de la forma en que manejaron la violencia, de las entrevistas se extrae lo siguiente:

**Laura:** “... no sé porqué siempre lo perdonaba, quería creerle que no volvería a pasar, pero era mentira, cuando menos me lo esperaba, tenía otro ataque de celos, yo no sabía qué hacer, no podía decirle a mis papás, siempre lo defendían (...) decían que era un buen partido, porque su familia tenía ranchos y ganado...”

“Mi suegro fue a hablar con mis papas, yo no me atreví, tenía miedo que me golpearan, teníamos que casarnos, yo ya estaba embarazada. Me salí de estudiar, no podía seguir. Después vinieron los otros hijos, ya son cuatro (...) Ya casi no me pega, bueno, sólo a veces (...)”

---

<sup>48</sup>Martin, Kupper, Buescher y Moracco (2001) encontraron que 6.1% de una muestra de 2,648 mujeres con parto reciente, en Carolina del Norte, habían sido víctimas de violencia física durante el embarazo. Berenson y colaboradores (1994) reportaron una ocurrencia de 7.2% en una muestra de 512 mujeres usuarias de servicios prenatales. En Canadá, Muhajarine (1999) reportó este tipo de violencia en 4.5% de las mujeres usuarias del servicio de atención prenatal. Alvarado (1998) en un estudio en la ciudad de Durango, encontró que 13% de una muestra de mujeres recibieron golpes durante el embarazo.

*“No ¿cómo? No podría denunciarlo, si lo meten a la cárcel ¿quién me mantiene a mí y a mis hijos? Además, imagínese lo que dirían de mi (...)”*

*“Una vez le dije a mi suegra y ella me dijo que así eran los hombres, pero que con la edad se calmaban, que tuviera paciencia”.*

**Rosa:** *“Vivíamos en casa de su mamá, y creo que ella lo ponía en mi contra (...) Cuando encargamos a José, el segundo de los niños, ya no me pegaba, pero siempre me insultaba, decía que me veía como ballena y que le daba pena salir conmigo... y sí, es que me puse muy gorda”.*

*“No, yo no puedo seguir estudiando, no tengo cabeza para eso, además con los niños, no podría”*

*“Pues no, si ya no me pega, sólo fue con el primer embarazo, si fue feo, pero ya pasó, tal vez si siguiera pegándome, entonces si lo denunciaría pero ya no es violento conmigo”*

**Isabel:** *“...un día me llevó a su casa, y ahí pues... ya no regresé a mi casa, me quedé con el (...) Mi mamá fue con el juez y nos llevaron, pero el licenciado le dijo a mi mamá que por qué no me dejaba con él, al fin que yo había aceptado, o sea que era por gusto mío (...) El licenciado le hizo firmar un papel, que si me pegaba, lo podían meter a la cárcel, entonces mi mamá ya se calmó, pues quería que él no me fuera a lastimar y él firmó”.*

*“...ya supe que tiene a otra muchacha, de la misma escuela, pero más chica, o sea, como yo era, de 15 años, se la llevó igual a su casa y vive con ella”*

*“No, no me ayuda con la niña, no me da nada (...) No, no lo he demandado, porque ya sé que no me va a dar nada, ya me dijo... mejor yo trabajo para que coma mi hija”.*

**Fernanda:** *“Supe luego que era casado y tenía 2 hijos, yo ya estaba esperando a mi niña, él no vivía conmigo, nos veíamos en el trabajo, a veces llegaba a la casa y se quedaba ahí unos días pero siempre terminábamos mal, por cualquier cosa, se enojaba y me maltrataba y luego se iba (...) Pues sí, me despidieron del trabajo, y tuve que buscar en otro lado, no fue fácil por mi situación, por el embarazo, pero entré a trabajar en casa de una señora”.*

*“No, pa' qué, aquí no nos hacen caso, la ven a una pobre y no nos ayudan, además, él me dijo que me corrían porque se habían perdido cosas, si lo acusaba, él podía decir que yo era una ladrona,*

Nuevamente, podemos observar en las cuatro historias situaciones similares en cuanto al manejo del tema de la violencia. Ninguna de ellas se atrevió a denunciar a su atacante, incluso cuando sabían que tenían derecho a hacerlo. En sus testimonios se puede observar un sentimiento de resignación o bien de desesperanza aprendida: se perciben a sí mismas carentes de control alguno sobre lo que está pasando y están convencidas de que no importa lo que hagan, pues su situación no va a cambiar. No existe confianza en las autoridades, y en cierto modo esto es reforzado por la actuación de las mismas, como en el caso de Isabel, donde el mismo agente del ministerio público, en lugar de ejercer la ley, se hace cómplice del abusador cuando la mamá denunció al hombre que se había

llevado a su hija de 15 años. La normalización de la violencia contra las mujeres, el querer mantenerla dentro del ámbito privado sin reconocer que se trata de un problema social que requiere atención mediante el ejercicio de la ley y las políticas públicas, es ejemplo de la violencia estructural. El caso de Isabel, es uno de los casos de violencia más tristes y más comunes en las sociedades del sureste mexicano. Hombres maduros que abusan de niñas menores de edad, y la complacencia de algunas autoridades que solapan a estos depredadores en lugar de cumplir con su obligación y aplicarles todo el peso de la ley por ser violadores de menores de edad.

La respuesta de Fernanda cuando se le preguntó si había denunciado, es un ejemplo claro de la desconfianza que se tiene de las autoridades, pensando incluso, que podría ser ella la que terminara en la cárcel, ya que le creerían más a él si decía que ella había robado. Su caso ejemplifica una de las violencias más frecuentes a las que se enfrentan las mujeres que trabajan, el hostigamiento sexual, que en este caso, terminó en violación.

De las mujeres entrevistadas, ninguna expresó haber recibido apoyo por parte de su familia, al contrario, la actuación familiar, fue similar a la encontrada en otros estudios, donde la familia favorece la resignación de la víctima. En el caso de Laura, cuando se embarazó, prefirió aguantar a un novio abusivo a enfrentarse a sus padres, a quienes debe obedecer y respetar (obediencia afiliativa) y mucho menos decirles que “deshonró” a la familia. Años después el consejo de su suegra es el mismo: resignación. Rosa por su parte, percibía hostilidad en su suegra, tampoco tenía apoyo.

Otra situación que es importante recalcar, es la no visibilización o negación de la violencia en dos de las víctimas. Laura niega que le pega, aunque termina diciendo, “bueno, ya casi no”, y Rosa no percibe la violencia psicológica de la que está siendo objeto y que sin duda está cobrando un precio muy caro en su autoestima, ya que se percibe como gorda y fea, justificando el que su pareja no quiera salir con ella y además se siente poco capaz, no cree poder seguir estudiando por no tener “cabeza” para hacerlo. El constante abuso psicológico al que es sometida, la ha hecho perder seguridad en sí misma y ha hecho estragos en su autoestima. Sin embargo, Rosa, no percibe éste maltrato como violencia.

Tanto Laura como Rosa continúan en la situación de violencia que iniciaron años atrás, sin esperanza de poder liberarse de la misma, mientras no obtengan ayuda psicológica y legal. Por otro lado, Isabel y Fernanda lograron salir de la situación violenta en que se encontraban. Fernanda ya vive con otra pareja y su relación la reporta como buena, sin violencia, e Isabel, vive actualmente con su madre y su pequeña hija, tuvo que dejar de estudiar y ahora trabaja en una tienda de abarrotes. Isabel, como muchas mujeres mexicanas, se ha resignado a su suerte, y prefiere trabajar para mantener a su hija que enfrentarse con él padre y exigirle pensión alimenticia.

En general, al analizar los cuatro casos presentados, podemos concluir que en todos se pueden ver reflejados los valores tradicionales de la familia mexicana, en donde el rol de las mujeres es el de ser sumisas y obedientes, mientras que el rol del hombre es ser la autoridad máxima de la casa, el cual debe ser obedecido y temido. Este estudio cualitativo ilustra la permanencia de valores (o antivalores) tradicionales, y si bien es cierto que en estratos sociales donde las mujeres tienen

más acceso a la educación y al empleo las cosas han empezado a cambiar, en amplios sectores prevalecen todavía actitudes que frenan cualquier avance hacia mayor equidad.

### Referencias

- Brofenbrenner, U.(1979) *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Cambridge. Ma: Harvard, University Press
- Bosch, E. y Ferrer, V. (2002). *La voz de las invisibles. Las víctimas de un mal amor que mata*. Madrid: Cátedra.
- Corsi, J., Dohmen, M. J. y Sotés, M. A. (2004) *Violencia masculina en la pareja*. México: Paidós.
- Díaz-Guerrero, R. (2003). *Psicología del mexicano. Descubrimiento de la etnopsicología*. México: Trillas.
- Grupo Interagencial de Género del Sistema de las Naciones Unidas en México (s/f) *Violencia de Género: Un obstáculo para el cumplimiento de los derechos de las mujeres*. Ficha informativa Sobre género y Desarrollo No.3
- Heise, L. (1998). *Violence against women: An integrated, ecological model*. [Violencia contras las mujeres: Un modelo ecológico integrado]. *Journal of Violence against Women*, 4, 262-290.
- Instituto Mexicano de la Juventud (2007) *Encuesta Nacional de Violencia en las Relaciones de Noviazgo (ENVINOV) del Instituto Mexicano de la Juventud, (IMJ), Resumen ejecutivo*. Recuperado el 20 de Abril en : [http://www.violenciaenlafamilia.conapo.gob.mx/en/Violencia\\_Familiar/Violencia\\_durante\\_el\\_noviazgo\\_de\\_los\\_jvenes](http://www.violenciaenlafamilia.conapo.gob.mx/en/Violencia_Familiar/Violencia_durante_el_noviazgo_de_los_jvenes)
- ONU (1993). *Declaración sobre la eliminación de la violencia contra las mujeres*.
- Organización Mundial de la Salud (2005), *Multi-country Study on Women's Health and Domestic Violence against Women*, WHO, Ginebra, Suiza.
- Rocha, T (2008)“*Cultura de Género y Sexismo: de Diaz Guerrero al posmodernismo*”. En *Etnopsicología Mexicana*, de Diaz Loving Rolando, México: Trillas.

## REGULARIZACIÓN DE TIERRAS Y CAMPESINOS SIN TIERRA EN PETÉN, GUATEMALA

Ybarra, Megan<sup>1</sup> y Schwartz, Norman B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Política y Estudios Latinoamericanos, Facultad de Artes Liberales, Universidad de Willamette,  
Salem, OR. mybarra@willamette.edu

<sup>2</sup> Departamento de Antropología, Universidad de Delaware.

### Resumen

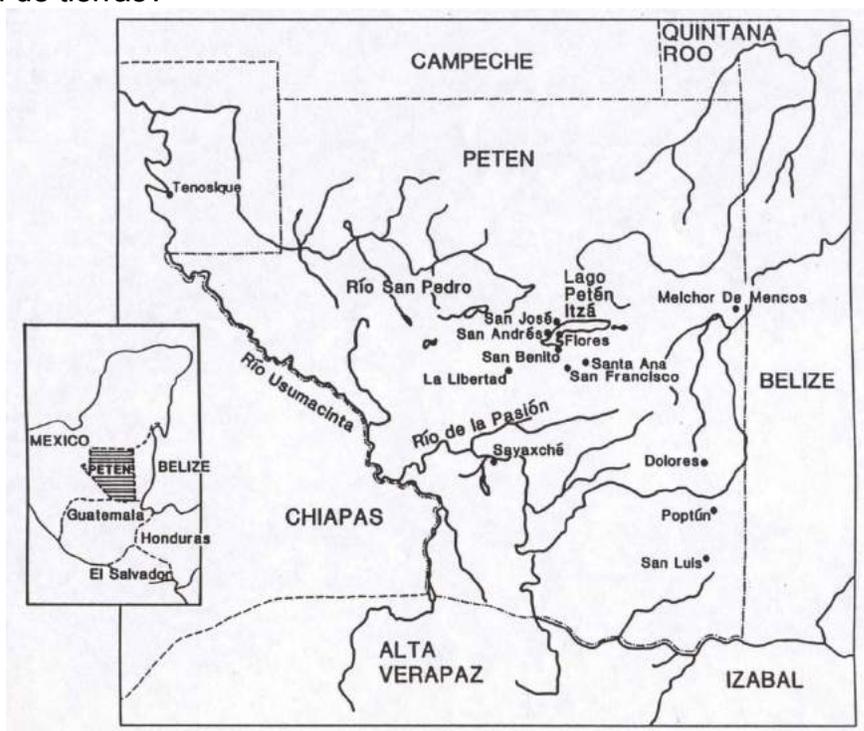
Históricamente se ha visto a Petén, el departamento del norte de Guatemala, como una frontera agrícola, un lugar donde campesinos pobres y sin tierra podían reclamar una caballería (45 ha.) de tierra. Después de cincuenta años de colonización, fue el primer sitio del país para regularización de tierras (o sea, mapeo, titulación y registro de parcelas), un proyecto que intentaba incrementar seguridad de tenencia, que a su vez esperaba crear un mercado racional de tierras y promover manejo de recursos sostenible, incluyendo prácticas agrícolas mejoradas y reducir la presión hacia las áreas protegidas. Mientras que la regularización ha aumentado el valor de la tierra, presentamos dos conclusiones sobre efectos inesperados, basados en una encuesta repetida (1999 y 2009), que mostró que hay más campesinos prestando y alquilando tierra (37%) que los que tienen parcelas tituladas (33%). En primer lugar, debemos tratar la tesis de cercamientos que une a los efectos de titulación de tierras con el acaparamiento global de tierras. La mayoría de campesinos sin tierra no fueron desposeídos durante el proceso de regularización de tierras, sino antes. En segundo lugar, nuestros hallazgos sugieren que los agricultores que prestan tierra han experimentado un aumento de inseguridad de tenencia en la década 1999-2009, y la mayoría de los campesinos sin tierras tampoco gozaban de los beneficios del proyecto. Esto sugiere que al menos algunas suposiciones acerca de los proyectos de titulación de tierras pueden estar equivocadas o ser contraproducentes, especialmente tomando en cuenta el aumento del valor de la tierra. Se discute por qué el proyecto puede tener impactos variados, incluyendo daño a los medios de subsistencia de agricultores pobres.

**Palabras Claves:** regularización de tierras, relaciones de propiedad, neoliberalismo, Guatemala

**Agradecimientos:** Una versión revisada de esta ponencia puede tener a Oscar Obando Samos y/o Liza Grandia; aún si no estuvieran de acuerdo con los argumentos presentados, la obra se benefició de sus labores y conocimientos a través del proceso de elaboración de nuestros hallazgos en *Tierra, Migración y Vida*.

## Introducción

Durante la segundamitad del siglo XX, Petén era el centro de las tierras bajas del norte de Guatemala (Figura 1), planificado para colonización como la última 'frontera agrícola'. Con la creciente población de Petén y preocupaciones por deforestación del bosque tropical, profesionales en desarrollo han trabajado para detener la 'frontera agrícola'. Durante la última década, el Petén ha servido como una prueba para la regularización de tierras, o sea los proyectos que mapean, titulan, y registran todas parcelas privadas. Un problema importante en la evaluación de los beneficios de regularización es que muchas comunidades solo están medidas por los que tienen tierras (Ybarra, 2011). Por lo tanto, la pregunta sigue siendo: ¿Qué sucede con los campesinos sin tierra en el contexto de regularización de tierras?



**Figura 1, de Grandia et al (2001)**

La presente ofrece un esbozo de los efectos de regularización de tierras sobre una población no contemplada por el proyecto – campesinos sin tierra. Primero, explicamos los proyectos de regularización, enfocando en el liderazgo del Banco Mundial, y luego vemos el contexto petenero. A continuación, discutimos brevemente la metodología de la encuesta que se realizó, y se presentan algunos resultados. Concluimos con una discusión sobre las implicaciones de proyectos de regularización para agricultores sin tierra en Petén, y otros lugares.

### Antecedentes: Reforma agraria dirigida por el mercado

El concepto de reforma agraria dirigida por el mercado (market-led agrarian reform, MLAR)<sup>49</sup> surgió en la década de 1970 de la necesidad percibida para

<sup>49</sup> El Banco Mundial refiere a proyectos que emplean esta política como "administración de tierras."

alternativas a una reforma agraria dirigida por el Estado. Platteau (1996) describe la premisa de MLAR como una teoría de evolución de derechos de propiedad, en la que el rápido crecimiento demográfico y la comercialización agrícola correspondiente desencadenaría la evolución de los derechos de las tierras comunales hacia derechos individualizadas. Instituciones internacionales argumentaban que se podía crear mercados a través de facilitar mecanismos para títulos formales y un registro de propiedad centralizada.

En 1999, economistas del Banco Mundial reflexionaron sobre treinta años de regularización, señalando el ideal de fincas operadas por pequeños propietarios, las cuales son deseables desde las perspectivas de equidad y eficiencia por tres razones:

- (1) Derechos de propiedad ejecutables pueden promover inversión en la agricultura, con énfasis en la sostenibilidad ambiental al largo plazo (Baland and Platteau, 1996);
- (2) Agricultores pueden utilizar tierras tituladas para aumentar la oferta de crédito formal para invertir en técnicas de producción más eficientes, y
- (3) Registros escritos deben mejorar la transferibilidad de los títulos de propiedad, y con el tiempo conducir hacia información más transparente. Esta característica se entiende a facilitar la transferencia de la tierra "de individuos menos productivos a los más productivos" (Deininger and Binswanger, 1999, 250).

La base lógica de estos proyectos era la creencia de que los grandes terratenientes en países en vías de desarrollo no utilizaban productivamente sus tierras, por lo que estarían dispuestos a venderlas a pequeños agricultores más productivos, promoviendo así una distribución de tierra más equitativa. Desde los 1970s, Deininger y Binswanger (1999) notan que ha quedado cada vez más claro que regularización de tierras, especialmente en regiones con baja densidad de población (como Petén), no necesariamente sea la mejor manera de lograr tenencia segura de tierra. También señalan la falta general de efectividad de los bancos de tierras, los beneficios potenciales de la tenencia de la tierra comunal, y recomiendan impuestos territoriales para promover equidad (véase también Deininger, 2003).

Críticas de MLAR abundan, algunos en términos de eficacia y equidad (Carter and Mesbah, 1993; Carter and Barham, 1996; Boucher et al., 2005; Bromley, 2009; Bobrow-Strain, 2004; Borrás, 2003; Borrás et al., 2008; Bruce and Migot-Adholla, 1994, inter alia). Cualesquiera que sean las virtudes de MLAR, incluso sus críticos no han tratado el tema de los efectos sobre agricultores sin tierras.

En cuanto a los defensores de la MLAR, Deininger y Binswanger (1999) observan la correlación entre la industrialización y una mayor proporción de tierra arrendada para agricultura, lo cual implica una teleología de modernización para países como Guatemala. Ellos argumentan que las iteraciones anteriores de estos proyectos subestimaron el potencial para arrendamientos, así que argumentan que arrendamientos a largo plazo y transferibles podrían beneficiar a los pequeños agricultores innovadores.

### MLAR en Petén, Guatemala

En Guatemala (tras un golpe de estado patrocinado por la CIA en 1954), el estado militarizado promovía una sociedad de propietarios en oposición al comunismo; en el anterior, ciudadanos buenos (es decir, aquellos que creen en el mercado libre, propiedad individual privado y la vía de capitalismo al desarrollo) produzcan bienes para el mercado que defiendan su tierra contra comunistas. Durante los años 1970 y 1980, el ejército masacró a la gente que consideraba 'subversiva' y facilitaba el proceso de titulación de tierras en las comunidades que se aliaban con el ejército a través de la participación en los PACs (REMHI, 1998; Brett, 2007). Aunque durante los 1990s, Guatemala se hizo signatario en convenciones que otorgan derechos de territorios a pueblos indígenas (como OIT169),<sup>50</sup> pero las instituciones del Estado siguen con políticas que tratan a la privatización de tierras como algo inevitable.

A partir de la década de 1980, las autoridades discutieron la posibilidad de actualizar el registro de la propiedad nacional (creado en la época liberal del siglo XIX), así como la promoción de un proyecto de titulación de tierras. Si bien el Banco Mundial contaba con una cartera cada vez mayor de la tierra los proyectos de regularización en el África subsahariana, el sudeste de Asia, y América Latina, consultores del Banco Mundial recomendaban esperar hasta que la guerra civil de Guatemala terminó antes de iniciar un proyecto de MLAR, dado el papel de la lucha de tierras en luchas ideológicas.

En 1998, el Banco Mundial aprobó un préstamo de US\$ 31 millones a Guatemala para elaborar mapas catastrales y facilitar el proceso de titulación y registración de todas parcelas en Petén. Los diseñadores del proyecto consideraba Petén como lugar apto para iniciar la política de MLAR por varias razones, entre ellas, creían que: (a) habían pocos pueblos indígenas en Petén que harían reivindicaciones territoriales, (b) Petén tendría menos conflictos de tierra que otras regiones por el proceso de colonización posterior a 1960, y (c) que la mejora de la seguridad de tenencia estabilizaría la 'frontera agrícola,' motivando a los agricultores a invertir en agricultura sostenible, y esto a su vez beneficiaría a las áreas protegidas de Petén, como la Reserva de la Biosfera Maya.

Si este proyecto fuera exitoso, se esperaría ver un aumento en la propiedad formal de la tierra, una mayor transparencia en la propiedad y los mercados, un menor número de conflictos por la tierra (en el largo plazo), y un menor número de incursiones en las áreas protegidas. Las primeras evidencias de un proyecto piloto en la década de 1990 tuvieron problemas con la persistencia de los mercados de tierras informales y puso en duda la capacidad del proyecto para aumentar el acceso al crédito para los pequeños agricultores (Gould et al., 2006), lo cual los mismos agricultores no citan como una razón de titular su propiedad (Ybarra, 2011). Observadores contemporáneos del proyecto del Banco Mundial han advertido que puede fomentar la especulación, aumentar violencia en conflictos por la tierra como propietarios putativos tratará de establecer definitivamente sus pretensiones, y puede afectar negativamente a las personas que no pueden hablar

---

<sup>50</sup> Convenio sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes de la Organización Internacional de Trabajo.

o leer en español, especialmente agricultores Q'eqchi's (Garoz and Gauster, 2004; Gauster and Isakson, 2007; Grandia, 2009). Ninguno de ellos, sin embargo, comenta en los efectos de regularización de tierras en campesinos sin tierra.

## Metodología

En 1999, en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Encuesta de Medición / Demografía y Salud (DHS), Grandia, Schwartz, Obando y Corzo diseñaron y llevaron a cabo una encuesta integral sobre la salud materna e infantil, la migración, uso de recursos naturales, y la fertilidad en un millar de hogares en el Petén (Grandia et al., 2001). Diez años más tarde, Ybarra, Grandia y Schwartz actualizaron la encuesta para reflejar la problemática contemporánea, y Obando dirigió el trabajo de campo.<sup>51</sup> Aunque no podemos dar cuenta estadísticamente de factores de confusión, tales como la rápida expansión de las plantaciones de palma africana (Alonso Fradejas et al., 2008), el período 1999-2009 en que se extiende la encuesta de replicación se corresponde con la intervención de regularización de tierras. Por lo tanto, los datos de la encuesta de replicación pueden actuar como herramienta de evaluación de los beneficios esperados del proyecto.

En esta ponencia, sólo consideramos el subconjunto de los hogares encuestados que acceden a un trabajador - ya sea "alquilado," "prestado," o "propiedad" - los cuales representan el 65% de la población de Petén. Tomando en cuenta que mucha gente participa en las actividades comerciales y profesionales, hogares que no acceden una milpa son excluidos del análisis. La figura 2 muestra las diferentes categorías utilizadas para describir el estado de tenencia de la tierra en la encuesta de 1999, repetido en 2009. A los efectos de este trabajo, hemos simplificado las categorías más específicas dos: personas que "poseen" la tierra y personas que "prestan" la tierra.

---

<sup>51</sup> Para una descripción de la metodología de la encuesta detallada, véase Ybarra et al (2012).

*Figura 2: Clasificación de los tipos de tenencia de tierras en renta / propiedad, adaptada de Ybarra et al (2012)*

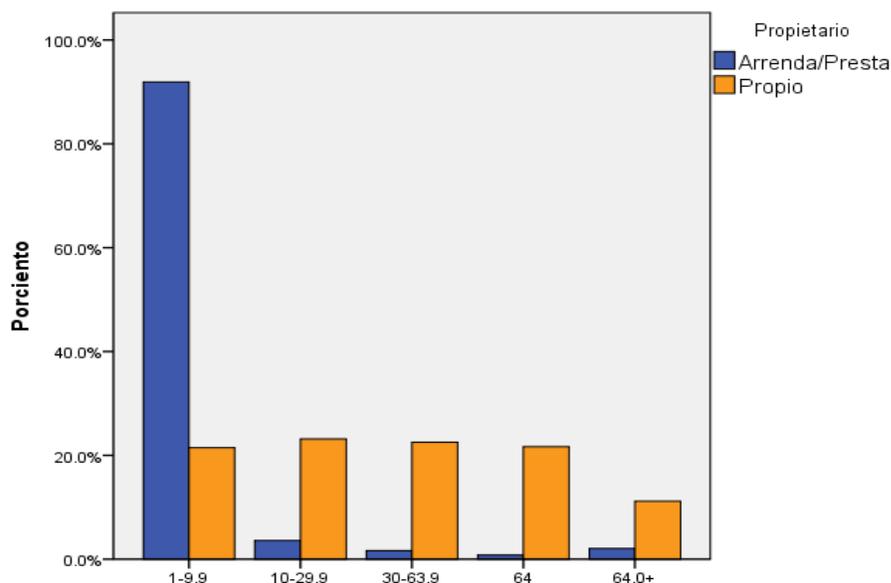
Ownership	Long-Term Access	Short-term Access ("Rent")
Ejido Municipal	Derecho de posesión	Arrendada
Cooperativa	Derecho de permanencia	Prestada
Agarrada		
Título, registrado		
Título, no registrado		
Título en trámite		

Si bien este binario puede ocultar diferencias importantes en la tenencia de la tierra, hay una razón importante para usarlo. El éxito potencial del proyecto de administración de tierras se basa en la idea que la mayoría de colonos asentados en la frontera obtuvieron con éxito una parcela con todos los derechos relacionados, y sólo necesitan títulos legales para facilitar el acceso a su "capital muerto" (de Soto, 2000). De este modo, nuestra tabla sigue la lógica liberal de simplificar los paquetes de relaciones de propiedad y de privilegiar los derechos individuales de propiedad. En este caso, "propiedad privada" supone la capacidad de un solo dueño para controlar el acceso (inclusión y exclusión) a su tierra, gestión de tierra y alienarlo (venta de la tierra, la hipoteca y así sucesivamente), y lo tomamos en conjunto con parcelas que no conllevan el derecho a vender la tierra (Ribot and Peluso, 2003; Schlager and Ostrom, 1992). Aún si el proyecto tuviera éxito en el proceso cartográfico y legal para todas las parcelas en Petén, un efecto positivo para propietarios (como un aumento en valor de tierras) puede ser negativo para los inquilinos.

Es necesario en este punto para aclarar el uso de los términos "arrendadas" y "prestadas", basada en nuestra experiencia etnográfica en la región. Sin reparar, tomamos a arrendadas a las parcelas arrendadas o alquiladas. Algunos de estos arreglos pueden ser a largo plazo, mientras que otros arreglos pueden ser para una sola cosecha. El uso de prestadas, o la tierra "prestada", es mucho más mixto. Un agricultor puede utilizar una parte de la parcela de un familiar o amigo, o los niños pueden decir que están "prestando" en la parcela de sus padres. Estos arreglos pueden ser libres de cualquier cargo, implican un pago reducido, o un precio de alquiler competitivo. En otros casos, "préstamo" de tierra se asemeja a un acuerdo de aparcería con un terrateniente. A menudo, las fincas grandes se alquilan la tierra a cambio de pagos anuales, pagos de temporada, o los derechos a parte de la cosecha. El arrendatario también puede sembrar el maíz una vez al año durante el invierno, y siembra pasto durante el verano.

En los últimos años, parece que las dos categorías se han vuelto cada vez más borrosas. Como las parcelas regularizadas ganan un valor mayor, familiares insisten cada vez más en pagos de "préstamo" de tierra. Dado que los análisis preliminares no revelaron diferencias significativas en la duración de tiempo o tamaño de la parcela visitada entre estos dos grupos, se dirigió a ellos en un solo grupo, "inquilinos". Cuando las arrendas y prestas están colapsadas, resulta que sería el tipo más común de agricultores en el Petén.

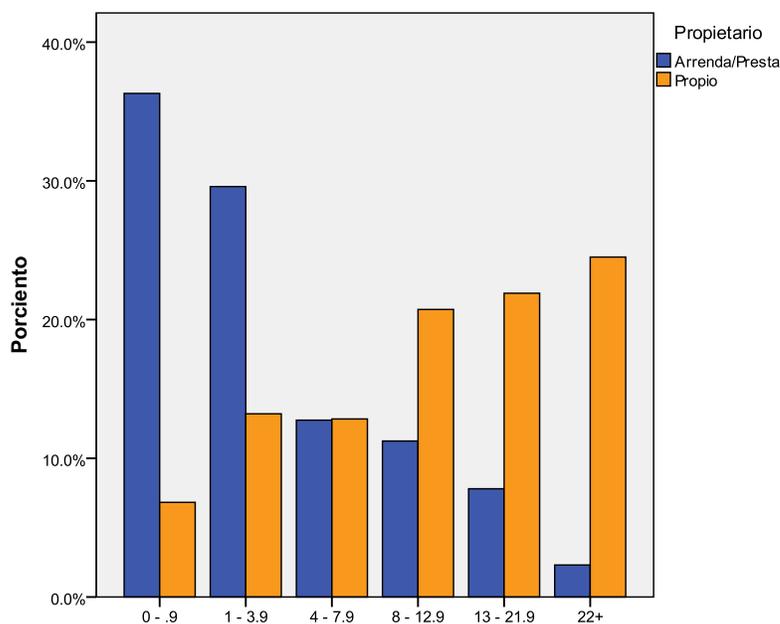
## Resultados y Discusión



**Figura 3.** Diferencias en tamaño de las parcelas entre los propietarios y inquilinos

Inquilinos acceden a parcelas mucho más pequeñas que los propietarios: el tamaño de la parcela media de un inquilino fue de 7.0 mz (4,9 ha), mientras que el tamaño de la parcela media de un propietario fue de 44.8 mz. Esta diferencia fue estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 99%. Del mismo modo, en la Figura 3, los arrendamientos de tierras están significativamente sobre-representados en la categoría de parcelas con menores de 10 mz.

La Figura 4 muestra que el 37,6% de los inquilinos acceden sus parcelas sólo a corto plazo (un año o menos). Cuando comparamos los "inquilinos" (parcelas arrendadas y prestadas) y "propietarios" (los demás), se encontraron diferencias estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 99%, y de gran magnitud. El tiempo medio de acceso a la tierra para los inquilinos es de 5,2 años, mientras que el tiempo de acceso promedio para los propietarios es de 15,3 años. Como se ilustra en la Figura 4, los inquilinos están sobre-representados en el grupo con acceso a una parcela por menos de un año, lo que les da menos control sobre las prácticas de conservación. De hecho, muchas personas pueden alquilar la tierra por no más de una o dos temporadas a la vez. Aunque los analistas del BM creen que la regularización reducirá los temores de terratenientes que a largo plazo inquilinos pueden poner su propiedad en peligro (Deininger, 2003, xxx-xxx), no hemos encontrado un aumento en los períodos de alquiler en 2009.



**Figura 4.** Periodo de tiempo con acceso a la parcela, por tipo de propiedad

Nos gustaría creer que el paso a una tipología binaria (inquilino / propietario) se ilumina más de lo que ofusca, pero hay que validar esto a través de mayor investigación. Nuestros resultados a gran escala no permitía la misma profundidad que una etnografía de grano fino, lo que podría señalar a la forma en que la comprensión “prestada” están cambiando bajo una creciente presión económica sobre familias pobres a raíz de la reciente recesión. En cierto sentido, la disponibilidad de tierras con suelos pobres sin costo alguno es una red de seguridad que puede estar desapareciendo rápidamente. En particular, académicos y políticos deberían intentar de comprender cómo las condiciones y los precios de alquiler están cambiando con el tiempo, así como si estos acuerdos informales son cada vez más forzados entre familiares y vecinos.

Conservacionistas deben prestar especial atención a esta dinámica. La mayoría de los proyectos de carbono REDD+ y otros similares están orientadas a cerrar un trato con dos tipos de actores: el Estado, particularmente en los casos donde la parcela es un área protegida nacional, y propietarios privados. Mientras que los expertos están investigando las consecuencias para los pequeños agricultores con el cambio en el trabajo y los usos de la tierra, éstos tienden a centrarse en los efectos diferenciales entre los agricultores propietarios, sin preguntar si los que habían estado usando la tierra como milpa son los mismos actores que los propietarios que están participando en proyectos de “carbono forestal” (Corbera and Brown, 2010; Osborne, 2011). Si los propietarios no son capaces de hacer cumplir sus títulos, o sólo en el costo de mayor violencia, esto cambiaría el equilibrio entre los costos y beneficios del proyecto.

En su reflexión sobre 25 años de políticas de tierras del Banco Mundial, Deininger y Binswanger (1999) tienen esperanzas en las posibilidades ofrecidas por arrendamientos de tierras a largo plazo. La idea detrás del proyecto es simple – regularización e impuestos de tierra facilitarían oportunidades para inversión,

mientras que los costos de fincas grandes e improductivas empujarían a los terratenientes a vender la totalidad o parte de sus tierras. El proyecto no pretende que todos los campesinos se escaparán del minifundismo - por el contrario, los agricultores productivos tendrán la oportunidad de saltar fuera de la trampa de la pobreza, mientras que se daría un empujón suave a los agricultores de subsistencia (o sub-subsistencia) para que salgan a trabajar en otros sectores.

Independientemente de los méritos y limitaciones del proyecto de titulación de tierras en Petén (y por lo tanto para todo el país), campesinos sin tierra no fueron contemplados en los proyectos de administración de tierra. Cuando el Banco Mundial lanzó el primer proyecto, una tercera parte de campesinos no contaban con una parcela agarrada (Grandia et al., 2001). Hoy en día, casi la mitad de las familias campesinas están accediendo parcelas más pequeñas que 10 manzanas. Con este tamaño tan pequeño, los costos de transacción siguen siendo prohibitivos para mercados formales de arrendamiento de tierras. La prevalencia de arrendamientos pequeños a corto plazo no premia la eficiencia, sino que refleja la reproducción de dinámicas de poder en Petén, así como otros usos de suelo (como palma africana y ganado) excluyen las posibilidades para agricultura sostenible a corto plazo.

Más importante aún, la proporción de la población agrícola que presta o alquila tierra ya es mayor que propietarios con título. De acuerdo con algunos profesionales del desarrollo en Guatemala, esto se debe a que las familias q'eqchi's tienen la costumbre de agarrar parcelas sólo para venderlas y mudarse hacia el norte para invadir a áreas protegidas. No hay duda de que esto es cierto en algunos casos, como en el caso de algunas familias ladinas, pero el punto crítico es que en nuestra investigación, este estereotipo no está fundamentada en los resultados de nuestra encuesta. En cambio, puede señalar a las formas en que la regularización de tierras aumentó una inseguridad de tenencia para las familias campesinas que anteriormente tenían acceso a la tierra, pero no contaban con la documentación necesaria, o que no pueden pagar los precios crecientes del mercado de tierra tras su regularización.

En los últimos años, un analista del Banco Mundial ha observado que en América Latina "los mercados de tierras por sí solos no serán capaces de igualar la distribución de propiedad de tierra de manera sostenible" (Deininger, 2003, xxxv). Si regularización de tierras pudiera igualar la tenencia y aumentar productividad, MLAR tendría que incluir un impuesto progresivo de parcelas y un registro de la propiedad que es relativamente barato y fácil de usar (fomentando transparencia). Analistas del Banco Mundial también reconoce el problema de la segmentación del mercado, pero ofrecen pocas soluciones.

En cuanto a los campesinos sin tierra, Deininger (2003, xxx) señala que el alquiler "puede proporcionar un trampolín para los arrendatarios de acumular experiencia y, posiblemente, hacer la transición a hacerse propietario en una fase posterior." Esta formulación asume tácitamente que los agricultores sin tierra no tienen todavía experiencia agrícola significativo, y también deja sin explicar la forma en que podría "hacer la transición" hacia propiedad. Economistas del Banco parecen asumir que los agricultores sin tierra son jóvenes que simplemente aún no han sidopara establecer sus propias fincas. Sugerimos que este supuesto es insuficiente para hacer frente a un tercio de los agricultores de Petén.

En las tierras bajas de Guatemala, comunidades rurales se han estado dividiendo en "propietarios" y "no-propietarios" por años, a veces décadas. Tanto los propietarios y no propietarios libremente reconocen al etnógrafo curioso, sin embargo, que este binario fue creado en algún momento en los últimos cincuenta años, y se ha endurecido con la regularización de tierras. Estas divisiones avisan sobre nuevas desigualdades que un país todavía luchando para salir de conflicto hacia la paz apenas puede soportar.

Sugerimos que los proyectos de regularización deben tomar en cuenta los efectos sobre los campesinos sin tierra y crear senderos para que "inquilinos" puedan adquirir parcelas. Si bien la Fase I no tuvo este factor en cuenta en ejecución o evaluación, la Fase II y más allá todavía puede beneficiar de una revisión de políticas que reconocen la desaparición del banco de tierras. Investigadores trabajando en regiones utilizando MALR, por supuesto, quisieran estar atentos al fenómeno de propietario/no-propietario en el marco de proyectos comunitarios. En algunos casos, esto puede incluir la priorización de los campesinos sin tierra para empleo, u otros sistemas de gradas que toman en desigualdades socio-económicas en cuenta, ya si el objetivo general del proyecto sea conservación, desarrollo económico, o participación política. Si bien esto creará sus propias dificultades al principio, también fomentará mayores oportunidades para una participación significativa en el largo plazo.

### Literatura Citada

- Alonso Fradejas, A., Alonzo, F. and Durr, J. (2008) 'Caña de azúcar y palma africana: Comestibles para un nuevo ciclo de acumulación y dominio en Guatemala'. Ciudad de Guatemala, Instituto de Estudios Agrarios y Rurales (IDEAR); Coordinación de ONG y Cooperativas (CONGCOOP).
- Baland, J.-M. and Platteau, J.-P. (1996) *Halting Degradation of Natural Resources: is there a role for rural communities?*, Oxford and New York: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Bobrow-Strain, A. (2004) '(Dis)Accords: The Politics of Market-Assisted Land Reforms in Chiapas, Mexico', *World Development*, 32(6): 887-903.
- Borras, S. M. (2003) 'Questioning Market-Led Agrarian Reform: Experiences from Brazil, Colombia and South Africa', *Journal of Agrarian Change*, 3(3): 367-394.
- Borras, S. M., Kay, C. and Lahiff, E. (eds) (2008) *Market-Led Agrarian Reform: Critical perspectives on neoliberal land policies and the poor*, London: Routledge.
- Boucher, S. R., Barham, B. L. and Carter, M. R. (2005) 'The Impact of "Market-Friendly" Reforms on Credit and Land Markets in Honduras and Nicaragua', *World Development*, 33(1): 107-128.
- Brett, R. (2007) *Una Guerra sin Batallas: Del odio, la violencia y el miedo en el Ixcán y el Ixil, 1972-1983*, Ciudad de Guatemala: F&G Editores.
- Bromley, D. W. (2009) 'Formalising property relations in the developing world: The wrong prescription for the wrong malady', *Land Use Policy*, 26(1): 20-27.
- Bruce, J. and Migot-Adholla, S. E. (eds) (1994) *Searching for Land Tenure Security in Africa*, Dubuque, IA: Kendall/Hunt Publishing Company.

- Carter, M. R. and Barham, B. L. (1996) 'Level playing fields and laissez faire: Postliberal development strategy in inegalitarian agrarian economies', *World Development*, 24(7): 1133-1149.
- Carter, M. R. and Mesbah, D. (1993) 'Can land market reform mitigate the exclusionary aspects of rapid agro-export growth?', *World Development*, 21(7): 1085-1100.
- Corbera, E. and Brown, K. (2010) 'Offsetting benefits? Analyzing access to forest carbon', *Environment and Planning A*, 42(7): 1739-1761.
- de Soto, H. (2000) *The Mystery of Capital: why capitalism triumphs in the West and fails everywhere else*: Basic Books.
- Deininger, K. W. (2003) *Land Policies for Growth and Poverty Reduction: A World Bank policy research report*, Oxford: Oxford University Press.
- Deininger, K. W. and Binswanger, H. (1999) 'The Evolution of the World Bank's Land Policy: principles, experience, and future challenges', *World Bank Res Obs*, 14(2): 247-276.
- Garoz, B. and Gauster, S. (2004) 'La problemática de la regularización de la tierra en Petén: balance y perspectivas'. ActionAID, CONGCOOP, and CNOOC.
- Gauster, S. and Isakson, S. R. (2007) 'Eliminating market distortions, perpetuating rural inequality: an evaluation of market-assisted land reform in Guatemala', *Third World Quarterly*, 28(8): 1519 - 1536.
- Gould, K. A., Carter, D. R. and Shrestha, R. K. (2006) 'Extra-legal land market dynamics on a Guatemalan agricultural frontier: Implications for neoliberal land policies', *Land Use Policy*, 23(4): 408-420.
- Grandia, L. (2009) *Tz'aptz'ooqeb': El despojo recurrente al pueblo q'eqchi'*, Guatemala: Asociación para el Avance de las Ciencias Sociales en Guatemala (AVANCSO).
- Grandia, L., Schwartz, N. B., Corzo Márquez, A. R., Obando Samos, O. and Ochoa, L. H. (2001) 'Petén: Salud, migración y recursos naturales. Resultados del módulo ambiental en la encuesta de salud materno infantil'. Guatemala, INE, USAID and Measure/DHS+.
- Osborne, T. M. (2011) 'Carbon forestry and agrarian change: access and land control in a Mexican rainforest', *Journal of Peasant Studies*, 38(4): 859-883.
- Platteau, J.-P. (1996) 'The evolutionary theory of land rights as applied to Sub-Saharan Africa: a critical assessment', *Development and Change*, 27(1): 29-86.
- REMHI (1998) *Guatemala: Nunca más*, Guatemala City: Recuperación de Memoria Histórica (REMHI), Oficina de Derechos Humanos del Arzobispado de Guatemala (ODHAG).
- Ribot, J. C. and Peluso, N. L. (2003) 'A theory of access', *Rural Sociology*, 68(2): 153-181.
- Schlager, E. and Ostrom, E. (1992) 'Property-Rights Regimes and Natural Resources: a conceptual analysis', *Land Economics*, 68(3): 249-262.
- Ybarra, M. (2011) 'Slashed and Burned: The Debate Over Privatization of Q'eqchi' Lands in Northern Guatemala', *Society & Natural Resources*, 24(10): 1027-1041.
- Ybarra, M., Obando Samos, O., Grandia, L. and Schwartz, N. B. (2012) *Tierra, Migración y Vida en Petén, 1999-2009*, Guatemala City: CONGCOOP-IDEAR.



# PSICOLOGÍA Y TRABAJO SOCIAL

## ACTITUD DE ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA HACIA EL COLECTIVO UNIVERSITARIOS SIN CLOSET Y HACIA LA DIVERSIDAD SEXUAL.

Domínguez-Aguirre G A., Bracqbien-Noygues C S., Gómez-Gallardo C C. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
dominguezglo@yahoo.com.mx

### **Resumen:**

El proyecto del “Colectivo Universitarios sin Closet” inició en Mayo de 2011 por iniciativa de un pequeño grupo de alumnos y alumnas de la licenciatura en Psicología asesorado por una profesora, en la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DACs, UJAT). Busca generar un espacio de trabajo y reflexión en torno a la diversidad sexual dentro de la misma DACs, y en otras Divisiones Académicas, proponiendo integrar personas al mismo colectivo, o bien suscitar la formación de otros colectivos. Sus objetivos son: educar a los y las estudiantes universitarios para reconocer e incluir plenamente a los miembros de la comunidad LGBTT y fomentar que las personas de esta comunidad se asuman dignamente y cuenten con información válida para enfrentar las dificultades que puedan encontrar, en especial en sus relaciones personales. La presente investigación se interesa por conocer la actitud de los estudiantes de psicología de la UJAT hacia el colectivo y hacia la diversidad sexual independientemente de su orientación sexual. Esto con la intención de retomar el trabajo incluyendo a aquellas personas interesadas en el tema de la diversidad sexual y habilitándoles para el trabajo con esta comunidad y sobre sus propias limitantes. Los resultados indican hacia donde se deberá de orientar el trabajo del colectivo buscando cumplir sus objetivos de sensibilización.

**Palabras claves:** Colectivo, diversidad sexual, estudiantes, sensibilización

### **Introducción:**

El proyecto del “Colectivo Universitarios sin Closet” inició en Mayo de 2011 por iniciativa de un pequeño grupo de alumnos y alumnas de la licenciatura en Psicología asesorado por una profesora, en la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DACs, UJAT). Busca generar un espacio de trabajo y reflexión en torno a la diversidad sexual dentro de la misma DACs, y en otras Divisiones Académicas, proponiendo integrar personas al mismo colectivo, o bien suscitar la formación de otros colectivos. Su principal objetivo es educar a los y las estudiantes universitarios de todas las orientaciones sexuales para reconocer e incluir plenamente a los miembros de la comunidad LGBTT; así como fomentar que las personas de esta comunidad se asuman dignamente y cuenten con información válida para enfrentar las dificultades que puedan encontrar, en especial en sus relaciones personales. El movimiento LGBTT ha logrado sacar a esta comunidad de los rincones sociales donde

anteriormente se encontraba, por la serie de prejuicios que consideraban que ser homosexual era algo perverso o que debía vivirse clandestinamente.

Algunos aspectos que han favorecido la asimilación de la homosexualidad son:

- La reconsideración de la creencia de que las personas homosexuales son “seres desdichados y orientados al fracaso”, lo cual ha generado una lenta pero continua aceptación social de la homosexualidad, dado que poco a poco ha sido claro que la diversidad sexual se encuentra en todo contexto y que las personas homosexuales son tan triunfadoras o fracasadas como cualquier ser humano con metas personales trazadas.
- La paulatina desaparición de los estereotipos tradicionales, que hace que sea más común ver a hombres ejerciendo una paternidad más involucrada educacional y afectivamente y a mujeres ejerciendo la maternidad en solitario o mayormente involucradas con roles laborales destacados.
- Por lo anterior, las personas homosexuales se han sentido menos aisladas, y por tanto, más acompañadas y seguras de sentirse diferentes (Castañeda, 2006).

De esta forma, se considera que en la medida que más personas homosexuales asumen su orientación y se sienten cómodas consigo mismas, mayor es la aceptación social, dado que la población heterosexual puede percibir que no son personas condenadas al fracaso a causa de su homosexualidad. Muestra de ello son los y las estudiantes universitarios fundadores de este colectivo, personas con sensibilidad, capacidad y valor para propiciar en los demás la búsqueda e instauración de bienestar personal, en acuerdo con la misión de nuestra licenciatura en psicología: *“formar licenciados y licenciadas en psicología sensibles y calificados para detectar y atraer las necesidades psicosociales, con un enfoque crítico-analítico de la disciplina que les permita orientar la aplicación de sus conocimientos técnico-científicos en un marco de profundo respeto por los derechos humanos y el medio ambiente”* (UJAT,2010). Esto obliga a los y las estudiantes de psicología a ser sensibles e incluyentes ante posturas de vida diferentes, como la diversidad sexual.

La vivencia de una identidad sexual plena, satisfactoria, con establecimiento de vínculos eróticos y afectivos sanos, se incluye en el concepto de salud proporcionado por la Organización Mundial de la Salud que señala que la salud mental abarca una amplia gama de actividades directa o indirectamente relacionadas con el componente de bienestar mental: *«un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades»*. Así, la salud mental está relacionada con la promoción del bienestar, la prevención de trastornos mentales y el tratamiento y rehabilitación de las personas afectadas por dichos trastornos (OMS, página electrónica). La creación de un colectivo de Diversidad Sexual es importante porque es necesario que las diversidades sean reconocidas en todos los ámbitos: laborales, educativos, religiosos. Más que marcar una segregación en la población, es una manera de reconocimiento e identificación de las minorías. Con esto se evitaría la discriminación, falta de información o información distorsionada, y se le daría sentido de grupo social a los integrantes que en algunas ocasiones al sentirse

segregados por otros grupos sociales viven en aislamiento. (Colectivo "Vida Plena", Puebla)

Los objetivos de un Colectivo de Diversidad Sexual deben ser:

- a) Crear espacios de respeto en la academia
- b) Llevar la academia a los espacios de DS (Diversidad sexual). Es decir, reflexionar, discutir, debatir temas de interés para la comunidad LGBT. (Mejuiero, 2011).

Dentro de los temas que interesan a este Colectivo se encuentran aquellos relacionados con el matrimonio entre personas del mismo sexo, la homoparentalidad, el VIH/SIDA, entre otros; propiciando el debate razonado, no estereotipado ni mitificado; propiciando el interés de los universitarios por entender y hacerse entender desde la diversidad. Tópico importante dentro del tema de la diversidad sexual es la homofobia. Sin duda, el enemigo a vencer. Como homofobia se entiende la intolerancia, desprecio y odio irracional hacia las personas homosexuales o percibidas como tales, con base en prejuicios ideológicos, religiosos y culturales, alejados de una conducta civilizatoria. A veces se manifiesta en la abierta agresión hacia las personas homosexuales, violando normas y leyes que reconocen el derecho a la no discriminación y a la protección de la integridad física y emocional de todas las personas. (Letra Ese, 2011).

Marina Castañeda (2006) distingue 3 tipos de homofobia: la internalizada, que es la que corresponde a las propias personas homosexuales y su dificultad para asumir su orientación sexual. Este tipo de homofobia surge del duelo por la identidad heterosexual, que ha sido inculcada y cultivada desde la infancia y les aleja de todo lo que es socialmente aceptado en términos de relación de pareja e identidad de género. La homofobia social es la más común, se trata de aquella visible en todo contexto, que lo mismo juzga, burla, somete y/o discrimina a personas homosexuales, transgénero o transexuales, que los y las agrede, violenta o asesina. Como tercer tipo surge la homofobia reactiva, que es la más grave, que no se trata sólo de la orientación sexual. No sólo ataca a los homosexuales, sino que les cobra todo lo demás: la libertad sexual, la unión libre, la equidad de género, los derechos de las minorías, etc. Detrás está un rechazo global, más amplio, de la transformación social que estamos viviendo. (Castañeda, 2006).

Es importante tener en cuenta que en México se mantiene vigente una terrible desigualdad económica y en las familias mexicanas la educación no formal en los hogares continua reproduciendo y manifestándose una mayor rigidez en la asignación y contenido de los estereotipos de género. Condiciones que tienen un impacto muy negativo en la conformación de una cultura de inclusión y respeto ante la diferencia. La población LGBT se enfrenta a diferentes formas de prejuicio y exclusión social como resultado de esta reproducción tradicional de los roles de género. La discriminación por motivo de la orientación sexual les niega a las personas el acceso a las oportunidades de desarrollo, recursos para el crecimiento personal y servicios para la atención de la salud, la discriminación refuerza la vivencia, creencia y valoración de la homosexualidad como condición de vida negativa y de patológica.

Dadas las condiciones, códigos y valores de educación en las familias mexicanas resulta poco probable que en la niñez sean aprendidas estrategias para afrontar

las distintas formas que adopta el prejuicio contra la homosexualidad. Los jóvenes mexicanos hombres y mujeres dan una calificación de 8.1 en una escala del 1 al 10 a su credibilidad en las Instituciones Públicas de Educación Superior, colocando a la universidad como un espacio de gran prestigio y reconocimiento social. La credibilidad en los profesores, los jóvenes hombres le otorgan una calificación de 7.9 y las mujeres de 8 en la misma escala de 1 al 10. Estas calificaciones colocan a la Universidad como el espacio propicio para desarrollar acciones incluidas en programas que tengan por objetivo crear espacios de tolerancia, inclusión y respeto a los derechos humanos de las personas LGBTTT.

La creación y difusión de un Colectivo de Diversidad Sexual aporta una dosis importante de calidad a la Universidad, dado que la coloca en una condición de inclusión para la diversidad sexual. Además de que permite la discusión sobre el tema, los debates sobre elementos importantes acerca del matrimonio entre personas del mismo sexo y la homoparentalidad, al margen de discriminaciones y estereotipos, sino con apertura y sensibilidad ante estos temas que son parte de la realidad que a la Universidad le toca enfrentar.

En el marco de las jornadas de psicología, evento anual de la coordinación de psicología que en el 2011 fue sobre la diversidad sexual fue presentado el Colectivo ante la comunidad universitaria de psicología. Las actividades del Colectivo se proponen en 4 niveles, interno (correspondiente a la licenciatura en Psicología); divisional (dentro de la División de Ciencias de la Salud), Institucional (abierto a toda la comunidad universitaria) y de apoyo a la comunidad (abierto a la comunidad en general). Dentro de las propuestas internas se encuentra dar a conocer el Colectivo al resto de los y las estudiantes de psicología, para que todo aquel que desee integrarse pueda hacerlo (sin importar orientación sexual). Permitiendo con esto la consolidación de un equipo de trabajo.

### **Metodología:**

La población estudiada está constituida por 724 estudiantes de la licenciatura en psicología de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Se seleccionó de acuerdo a disponibilidad una muestra de 406 personas (70.6% mujeres, 20.6% hombres y 8.6% no especificaron género) de todos los ciclos. El 52.95% tienen entre 18 y 20 años de edad, el 42.85% entre 21 y 25 años y el 3.6% son mayores de 26 años. Se elaboró y se aplicó una encuesta cualicuantitativa de 11 preguntas para conocer las actitudes de los estudiantes sobre el colectivo y la diversidad sexual. La encuesta fue aplicada a estudiantes disponibles durante los 3 momentos de aplicación en horario de clases. Los resultados fueron capturados en una tabla de Excel, procesados con estadística descriptiva y analizados para establecer relaciones entre características personales (género, edad, orientación sexual y religión), conocimiento (de la existencia del Colectivo y de los derechos humanos de las personas no heterosexuales) y actitud (homofobia, interés por colaborar, percepción de la utilidad del Colectivo para sí mismo y para los demás).

Resultados y discusiones:

Pregunta 1: ¿Conoces el colectivo Universitarios sin Closet? 30.2% respondieron sí, aunque sin tener claro cuál es su objetivo; 54.4% no lo conocen, 1.23% no respondieron.

Pregunta 2: ¿Te parece favorable que exista en tu Universidad un colectivo de diversidad sexual? A 67.9% le parece favorable, al 5.66% no, al 24.6% no sabe y el 1.7% no contestó.

Pregunta 3. ¿Te consideras una persona homofóbica? 4.18% considera que sí, 91.62% considera que no, en tanto un 4.18% no sabe o no respondió.

Pregunta 4. Desde tu propia orientación sexual ¿te interesaría colaborar con el colectivo? 30.78% sí, 25.36% no y 43.84% no sabe o no respondió.

Pregunta 5. Desde tu propia orientación sexual ¿crees que el Colectivo pueda hacer algo por ti? 28.32% respondió que sí, 21.28% respondió que no, mientras que 49% no sabe y 1.4% no contestó.

Pregunta 6. Como estudiante de psicología, ¿qué crees que puedes aportar a la diversidad sexual?

Pregunta 7. ¿Qué opinas de la diversidad sexual?

Pregunta 8. ¿Tienes conocimiento de que la población no heterosexual tiene derechos? 66% sí, 31.2% no, 2.8% no sabe o no respondió.

Pregunta 9. ¿Qué actividades consideras que pueden contribuir al conocimiento y sensibilización de la tolerancia y respeto a la diversidad sexual?

Pregunta 10. ¿Consideras que el profesional de psicología debe tener una formación sobre la diversidad sexual y el respeto a los derechos humanos? 97% respondió afirmativamente, mientras que un 3% respondió que no, no respondió o no sabe.

La presente investigación permitió conocer las actitudes del estudiantado de psicología de la UJAT sobre la diversidad sexual y el conocimiento de la existencia del colectivo Universitarios sin Closet.

Resulta sobresaliente el dato relativo a la homofobia, donde 17 personas se consideran homofóbicas, sin embargo, 10 de ellas difieren en las respuestas a otras preguntas de la encuesta, ya que muestran sensibilidad y respeto hacia la diversidad sexual. Así mismo, a pesar de que no se consideraron homofóbicos, muchos estudiantes dan respuestas que demuestran carencia de interés y sensibilidad ante la diversidad. La pertinencia de esto, es conocer que si bien la autopercepción no implica discriminación, la diversidad sexual, como todos los temas de la currícula de psicología, no es de interés para todas las personas.

Se pudo conocer que un gran número de estudiantes consideran que como psicólogos y psicólogas deben estar capacitados acerca de la diversidad sexual, sin embargo, pocos saben qué hacer y tienen una postura clara. Un gran número de respuestas están entre el respeto y la tolerancia, sin mostrar proactividad.

Sobre el colectivo, esta investigación muestra que falta tener presencia ante el estudiantado, toda vez que únicamente una tercera parte del alumnado conoce de su existencia. Sin embargo, a más de la mitad, les parece favorable que exista y un amplio segmento responde no saber si el colectivo puede hacer algo por ellos y ellas.

En otro apartado se puede constatar que hay apertura hacia la diversidad y conocimiento de que el profesional de la psicología debe estar capacitado ante este tema, sin embargo, no saben qué es lo que les corresponde saber.

Esto indica un campo de acción que puede ser cubierto por el Colectivo dentro de su nivel interno de acción: capacitar a los y las estudiantes sobre la diversidad sexual sensibilizándoles, instruyéndolos y habilitándoles para participar

activamente entre la comunidad LGBTT y en la sociedad en general, fortaleciendo y ejerciendo la labor primordial del profesional de la psicología: propiciar el bienestar de la persona dentro de su contexto.

Literatura citada:

- Castañeda, M. (2006) La Experiencia Homosexual. México: Paidós.
- Castañeda, M. (2006) La Nueva Homosexualidad. México: Paidós.
- Letra Ese. Revisado el: 3 de agosto, 2011. Disponible en: <http://www.letraese.org.mx/glosario/>
- **Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.** (2010). Restructuración del plan de estudio de la licenciatura en Psicología. Documento interno.

## ESTUDIO CORRELACIONAL DE FUNCIONES COGNITIVAS EN LOS ADOLESCENTES MEXICANOS Y ESPAÑOLES

Morales-Anaya Eddy del Carmen\*, Castillo-Castro Belem\*, Hernández-Sánchez J. Elemí\*

\*División Académica de Educación y Artes –Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

bcastillocastro@hotmail.com

### Resumen

En este trabajo se ha investigado la velocidad de anticipación, desde el punto de vista científico y psicométrico, para comparar si esta variable que se incluye en el tiempo de reacción, tiene que ver con la capacidad de inteligencia y/o con el proceso atencional. La investigación es de tipo comparativo y de correlación y busca vincular de forma científica, funciones cognitivas de adolescentes de dos países: México y España; correlacionando tres características: velocidad de Anticipación, la Inteligencia y la Atención, entre estudiantes de secundaria. La muestra estuvo conformada por un total de 723 alumnos los cuales fueron sometidos a la aplicación de los tests de velocidad de anticipación Sistema Kelvin, de matrices progresivas Raven, y el de Thurstone.

**Palabras claves.** Funciones cognitivas, procesos psicológicos, correlación.

### Introducción

El fenómeno de anticipación fue estudiado y conocido a la par que los realizados, sobre los tiempos de reacción sobre todo en tareas seriadas, cuya resolución lleva a los sujetos a elegir la regla más simple, basada ésta en las experiencias pasadas y con dicho apoyo tratar de inferir, o de anticipar, el estímulo siguiente.

En este trabajo se ha investigado la velocidad de anticipación, desde el punto de vista científico y psicométrico, para comparar si esta variable que se incluye en el tiempo de reacción, tiene que ver con la capacidad de inteligencia y/o con el proceso atencional.

Dentro de la variable del Tiempo de Reacción, la “anticipación - retraso es un fenómeno que aparece en las tareas de medición. Plantea el problema, o mejor dicho la pregunta, de si es o no, una actividad organizada ya que como proceso que se desarrolla en el tiempo, cada respuesta se sitúa entre las precedentes y las consecuentes, es decir, queda condicionada por éstas y por aquellas.

Se aborda la Inteligencia, entendiendo está, más allá de la capacidad de resolver problemas. A veces se tiene la idea de que la inteligencia es una facultad absoluta, completa, heredada, y por tanto inamovible, incapaz de incremento pedagógico; y que esta facultad, tal cual es, se mide con exactitud total. De ahí procede el miedo y el rechazo a los tests. Sin embargo, los tests no tratan de medir nada en el sentido estricto de la palabra, sino tan sólo de estimar las manifestaciones externas de la inteligencia y no de la potencia misma. Las manifestaciones intelectuales son reflejo de la capacidad de ejercicio de esa facultad, pero no de la facultad misma. Se estudia el proceso de la atención como una variable cuantificable, para relacionarla como otro factor cognitivo que se involucra en los procesos de la velocidad de anticipación como con la inteligencia.

Ya que la atención es un mecanismo de selección de patrones de información, es decir un sujeto puede estar atento a una tarea pero al mismo tiempo también puede desplazar el foco de su atención hacia los ruidos ambientales. Los mecanismos de atención permiten seleccionar una fracción relevante de todos los mensajes concurrentes y procesarla mientras que el resto de la información (la irrelevante) recibirá un procesamiento nulo. Por lo tanto la atención juega un papel importante como otra variable digna de estudiarse y correlacionarla con la inteligencia y la velocidad de anticipación. Los objetivos y metas de la investigación obedecen a un interés particular de enlazar y vincular de forma científica, funciones cognitivas de adolescentes de dos países: México y España; correlacionando tres características: velocidad de Anticipación, la Inteligencia y la Atención, entre estudiantes de secundaria.

### **Materiales y Métodos**

Es un estudio comparativo y de correlación, realizado entre México-España en la velocidad de anticipación, la inteligencia y la atención. Las hipótesis que guiaron el estudio son: 1.-La velocidad de anticipación, se correlacionará, positiva y significativamente con los mejores puntajes del test de inteligencia y los puntajes del test de atención. Tanto para la muestra poblacional de los colegios de Madrid, España, como los colegios de Villahermosa, Tabasco, México. 2.-Las puntuaciones de los colegios privados tendrán mayor correlación significativa entre las variables empíricas, (velocidad de anticipación, inteligencia y atención) que los colegios públicos. Tanto para la muestra de Madrid, como para la muestra de Villahermosa, Tabasco, México. Las variables descriptivas de la muestra que se consideraron en el estudio fueron: Edad: de 11 a 15 años de edad, Nivel escolar: 1 si son de 1° de secundaria y 2 si es de 2°; Lateralidad: 1 si es diestro y 2 si es zurdo y 3 ambidiestro; Sexo: V si son varones y M mujeres y la Nacionalidad: 1 si es española y 2 mexicana.

La muestra de la población de España delimitada a alumnos de colegios en Madrid (381 alumnos), y la muestra de México, delimitada a Villahermosa, Tabasco (342 alumnos), un total de 723 alumnos, fueron sometidos a la aplicación de el test de velocidad de anticipación Sistema Kelvin para evaluar la capacidad de los sujetos para percibir velocidades y trayectorias, y su capacidad de autocontrol, por medio de un ejercicio de anticipación dinámica; el test de matrices progresivas Raven, para medir la inteligencia, y el test de Thurstone "caras" para medir la atención. Se empleo para el tratamiento de datos estadísticos el programa SPSS Versión 13.0, cuyo información se trasladó después a de Word 2000 en Windows. Los instrumentos de medición usados en esta investigación, son: el test de velocidad de anticipación Sistema Kelvin su finalidad consiste en evaluar la capacidad de un sujeto para percibir velocidades y trayectorias, y su capacidad de autocontrol, por medio de un ejercicio de anticipación dinámica; el test de matrices progresivas Raven, para medir la inteligencia, y el test de Thurstone "caras" para medir la atención. Se empleo para el tratamiento de datos estadísticos el programa SPSS Versión 13.0, cuyo información se trasladó después a de Word 2000 en Windows. El trabajo de investigación se realizó en diferentes fases: Primero se contactaron los colegios en los se aplicarían los instrumentos de medición; Segundo: aplicación de las pruebas, primero se aplicaron los tests en los colegios de Madrid y

posteriormente en Villahermosa; Tercero: fase de calificación y evaluación manual las pruebas aplicadas de todos los sujetos de experimentación, para efectuar el diagnóstico correspondiente a sus puntajes obtenidos en los tests aplicados. Cuarto: los datos se introdujeron en el programa SPSS versión 13 en el formato adecuado en tablas con matrices de sujetos donde cada fila corresponde a un sujeto y cada columna a una variable. De tal manera que se incluyó a todos los sujetos y las puntuaciones obtenidas en las diferentes pruebas que formaran las variables del estudio. Quinto: se realizó un análisis de las variables que se pretende estudiar (número de sujetos, curso, edad, sexo, lateralidad y en el test KCC las velocidades 1,3 y 4) fase A y posteriormente la fase B con los mismos datos, y los mismos datos descriptivos con los tests de Raven y el test de Diferencias. Este tratamiento se efectuó con todos los grupos.

## RESULTADOS

La correlación entre la atención y la velocidad de anticipación en México es positiva y de un valor mayor en educación pública, donde incluso es negativa. En España es negativa y muy baja en educación pública mientras que en educación privada es alta y negativa. En el test de Raven que mide la inteligencia y el test KCC que mide la velocidad de anticipación, en México es positiva y de un valor mayor en la educación pública que en la educación privada. Esta misma correlación en España, es positiva y ligeramente baja en educación pública, mientras que en la educación privada es alta y negativa, con lo que se comprueba la hipótesis principal. En lo que respecta a la correlación entre la atención “test de caras” y la velocidad de anticipación en México, es positiva y de un valor mayor en educación pública que en la educación privada donde incluso es negativa. Esta misma correlación en España es negativa, muy baja en educación pública, mientras que en educación privada es alta y negativa.

## DISCUSIÓN.

La inteligencia de acuerdo a las teorías cognoscitivas o de elaboración de la información comparten el objetivo de entender la inteligencia humana en función de los procesos que contribuyen a la realización de la labor cognitiva. Es decir se entiende la inteligencia en función de la velocidad absoluta en la elaboración de la información utilizando ejercicios que han diseñado para medir la rapidez. Por lo que concluimos que la inteligencia y la velocidad de anticipación se complementan entre sí, no existiendo diferencias entre individuos de diferentes países. Muchos estudios realizados por diferentes autores que han investigado acerca de la velocidad de anticipación como Bartlett, señalan que *la anticipación perceptiva y la anticipación receptora, es decir estas dos clases de anticipación se encuentran en los individuos*, por lo que es indistinto de que país sean los sujetos experimentales. En este caso no se encuentran diferencias entre jóvenes españoles y mexicanos.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y el análisis de estos, se concluye que la velocidad de anticipación, la inteligencia y la atención están estrechamente ligadas como funciones cognitivas en los adolescentes. Estos datos indican que la población de estudiantes de secundaria españoles y mexicanos no discrepan entre

sí, ya que no se encuentran diferencias significativas en el test KCC que mide la velocidad de anticipación en todas sus fases aplicadas; por lo que la hipótesis principal se comprueba de manera determinante. Por lo que concluimos que la inteligencia y la velocidad de anticipación no se complementan entre sí, no existiendo diferencias entre individuos de diferentes países; por tanto, la hipótesis principal de esta investigación se confirma. En cuanto a la segunda hipótesis planteada en la investigación, encontramos que en la inteligencia y la velocidad de anticipación es mejor la correlación en la educación pública que en la educación privada en México, por lo menos entre los colegios estudiados, no sucede así en España, pues los resultados indican que la educación privada es mejor que la educación pública en los colegios investigados. Entre la velocidad de anticipación y la atención en México es mejor la correlación en la educación pública que en la educación privada; y en España ocurre a la inversa. Por lo que deducimos que la educación pública correlaciona positivamente en México y no la educación privada. En España es mejor la educación privada que la educación pública. Concluimos que la segunda hipótesis se comprueba en España más no en México. Este trabajo nos lleva a la reflexión en algunos puntos de vista: Primero: No podemos generalizar que “toda” la educación privada en España es mejor, puesto que solo se estudiaron dos colegios para esta investigación y no podemos aplicarlo como verdad absoluta. Segundo: No podemos generalizar que “toda” la educación pública en México es mejor, puesto que solo se estudiaron también dos colegios para esta investigación y no podemos aplicarlo para todos los colegios. Por lo tanto es válido confirmar lo que muchos investigadores han estudiado de estas funciones en el ser humano, que somos al final de cuentas lo que la Psicología de la Gestalt proponía: *“El todo es mejor que las partes”*.

#### **Literatura citada.**

- Cordero, P.; Murga, P. Y Cardia Yagüe, J.: (1975). Tests empleados en España. Instituto Nacional de Psicología Aplicada y Orientación Profesional. Madrid.
- Eysenck, H. (1983). Estructura y Medición de la inteligencia. Barcelona. Edit: Herder.
- González, Calleja, F.; González Blanco, R; Vence, Baliñas, D. (1995): Velocidad de Anticipación e inteligencia, II Congreso Internacional de Psicología y Educación, Intervención Psicoeducativa. Madrid.
- González Uriel, A. (2001). Análisis Científico de la velocidad de anticipación. El test MIVA. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Morales, Y Martín, J.A.; Rodríguez, I. (1995): Variabilidad de la velocidad de anticipación en pruebas deportivas de larga duración V Congreso Nacional de Psicología del Deporte. Valencia, España.

## INFLUENCIA DE FENOMENOS GRUPALES EN EL CONSUMO DE ALCOHOL ENTRE JOVENES

Pérez-P, Susana., Herrera-B, Héctor y Gómez-G, Cynthia.  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud  
susan\_beckham1@hotmail.com, hhectorb@yahoo.com, ccgomez@hotmail.com

### Resumen

Mediante este estudio se buscó identificar y describir los fenómenos grupales relacionados con el consumo de alcohol de los jóvenes estudiantes del primer año de la Licenciatura en Psicología de la UJAT. A través de la aplicación de entrevistas semiestructuradas se halló que la interacción grupal se encuentra comprometida con el consumo de alcohol entre los jóvenes, incluso es con los amigos con quienes por primera vez los adolescentes consumen alcohol. En el interior de los grupos acontecen diversos fenómenos que permiten regular la conducta de cada uno de los integrantes del grupo, en lo referente a la conducta de consumir alcohol se encontró que los fenómenos grupales de presión, pertenencia y aceptación son factores asociados con el inicio y mantenimiento de la conducta de consumir bebidas embriagantes entre los jóvenes.

**Palabras clave:** consumo de alcohol, fenómenos grupales, presión, aceptación, pertenencia.

### Introducción

El consumo de alcohol entre la población se ha convertido en un problema mundial que trae grandes consecuencias tanto económicas como sociales, causando anualmente la muerte de 2.5 millones de personas. México se encuentra entre los diez países del mundo que mayor mortalidad presenta a causa de cirrosis hepática, debido al abuso en el consumo de alcohol. Además, los jóvenes también se han sumado a las cifras rojas relacionadas con los daños provocados por el abuso del alcohol: en el año 2010 perecieron 320 000 jóvenes en edades de entre 15 y 19 años (Organización Mundial de la salud, 2010; Velasco, 2000). Por otra parte, la edad promedio para el consumo de alcohol entre los jóvenes son los 12 años (Espada et al., 2011). En los adolescentes el índice de dependencia hacia el alcohol es mínimo en comparación con la población de otras edades que consume alcohol, sin embargo a pesar de que no existen registro de dependencia alcohólica, los adolescentes se ven involucrados en accidentes automovilísticos, peleas y abandono de estudios (Valdez, 2005). Los jóvenes identifican a los amigos y los propios familiares como las personas que suelen ofrecerles alcohol, incluso existe una mayor cantidad de adolescentes que consumen alcohol cuando el padre y el mejor amigo también lo hacen, lo que implica que tanto los amigos como los familiares juegan un papel fundamental en el inicio y mantenimiento del consumo de alcohol. Además, es con los amigos con quienes por primera vez los jóvenes consumen bebidas embriagantes (Valdez, 2005; Espada et al., 2011). De este modo, el modelo social que más influye en el consumo de alcohol del adolescente es el “mejor amigo”, quién tiene un amigo

bebedor ve menos peligrosa la práctica de consumir alcohol. Por otra parte, si alguien presenta dificultad para resistir la presión del grupo, entonces su nivel de consumo de alcohol aumentará (Londoño & Valencia, 2008). Situaciones que impliquen una presión de parte de terceras personas son motivos para consumir alcohol (Cicua et al., 2008). La interacción social y principalmente la relación con el grupo de amigos se encuentra comprometida con el consumo de alcohol entre los adolescentes, por lo que el objetivo de esta investigación fue identificar los fenómenos grupales relacionados con el consumo de alcohol de los jóvenes del primer año de la Licenciatura en Psicología de la UJAT.

### **Metodología**

La presente investigación corresponde a un estudio descriptivo transversal, con un diseño mixto del tipo de dos etapas por derivación. En la primera etapa se implementó un enfoque cuantitativo, en donde la población estudiada fue de 147 sujetos que en ese entonces cursaban el primer año de la Licenciatura en Psicología de la UJAT. Se aplicó el Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) con el objetivo de identificar a los jóvenes que consumían bebidas alcohólicas. La segunda etapa de este trabajo corresponde a un diseño cualitativo en donde participaron nueve (cuatro hombres y cinco mujeres) de los diez sujetos que, después de calificarse la prueba AUDIT, habían obtenido los puntajes más altos y, se realizaron entrevistas individuales semi-estructuradas con el propósito de identificar los factores psicosociales que inducen a los jóvenes a consumir alcohol.

### **Resultados y discusiones**

Perfil de consumo de alcohol en la población estudiada

Del total de la población estudiada, de acuerdo con el AUDIT el 5.47% presenta un consumo perjudicial y el 31.5% un consumo riesgoso para la salud. Muy pocos consumen más de tres veces por semana, la mayoría lo hace entre 1 y 4 veces al mes y en cantidades mayores a tres copas por lo que el estilo de consumo se ajusta al observado en la Encuesta Nacional de Adicciones [ENA] (2008).

En cuanto a los indicadores de dependencia de la prueba, 7.2% de la población señaló haber perdido el control sobre su consumo sea semanalmente o al menos una vez al mes, 7.2% indicó haber dejado de realizar una actividad en un tiempo menor igual o mayor a un mes por ir a consumir alcohol y 7.84% reveló haber consumido alcohol por la mañana después de que un día antes bebieron en exceso. En cuanto a los aspectos perjudiciales del consumo, 32.85% de los sujetos mostraron sentimientos de culpa por el consumo, el 11.95% indican haber tenido lagunas de memoria cuando consumen alcohol, solo el 4.09% se han lastimado o han golpeado a alguien estando alcoholizados y 19.16% refiere que alguna vez alguna persona cercana ha mostrado preocupación por su consumo.

Fenómenos grupales relacionados con el consumo

Los 9 sujetos seleccionados para el estudio cualitativo señalaron que su primer consumo tuvo lugar en una situación social (fiesta privada, disco-bar o reunión en espacio clandestino) en compañía de sus amigos, circunstancia que se ha mantenido en consumos posteriores. Al respecto, Valdez (2005); Espada et al., (2011) señalan que los jóvenes tienden a consumir alcohol por primera vez con el

grupo de amigos, contrariamente a lo afirmado por Guibert et al. (2005) quién considera que la oferta de alcohol se establece primariamente en la familia.

Además, la idea de que el proceso grupal esta ligado con el consumo de alcohol se confirma cuando los jóvenes señalan que la primera vez que tomaron alcohol no les agradó el sabor, sosteniendo a la vez que su gusto se fue modificando cuando asociaron la imagen del alcohol con amigos, fiesta y diversión; evidentemente, se entiende que entre ellos se crean, mantienen y refuerzan imágenes positivas en torno al consumo de esta sustancia.

Independientemente del carácter social del primer consumo, es importante establecer si las motivaciones que refieren los estudiantes para el mismo son también de orden social o si pueden ser explicadas desde una perspectiva estrictamente psicológica. Al respecto, seis personas indicaron que fue la curiosidad lo que les condujo a consumir por primera vez, mientras que los tres restantes se refirieron a la presión grupal, la necesidad de aceptación y el sentido de pertenencia, respectivamente. El motivo <<curiosidad>> no muestra una implicación social directa tanto como la presión, la aceptación y la pertenencia. De acuerdo con Silvia (2012), la curiosidad suele relacionarse con la tendencia a reducir estados de disconfort como el desconcierto, la sorpresa o la ignorancia ó; como una fuente motivacional interna encaminada hacia el aprendizaje y el conocimiento de si mismo. Debe indicarse sin embargo, que los enfoques motivacionales que omiten el aspecto social, frecuentemente ocultan la importancia de las tradiciones y de la experiencia con los otros en lo referente a la dirección que el motivo mismo puede llegar a tener. En este sentido, se pudo observar que la curiosidad respondía al deseo de experimentar con una práctica popular entre los jóvenes de hoy, por lo que se debe entender que, si bien los jóvenes reconocen los daños que el consumo de alcohol puede provocar, encuentran que las bebidas alcohólicas están asociadas a la diversión y a una cierta calidad de bienestar de la cual ellos se consideran dignatarios (debe señalarse aquí que para los jóvenes entrevistados el consumo en adultos significó vicio e irresponsabilidad en tanto que entre jóvenes se tomo como un rasgo de sociabilidad y alegría).

Por otra parte, es importante considerar la importancia de los fenómenos grupales en el mantenimiento de los hábitos de consumo de alcohol, al respecto los 9 sujetos participantes en el estudio cualitativo señalaron que prefieren beber acompañados y que cuando optan por hacerlo solos (caso exclusivo de los hombres), es con la finalidad de evadir la tristeza u olvidar alguna experiencia desagradable. También indicaron de modo unánime que una de las razones para tomar alcohol es la diversión, debe entenderse que para la misma se hace necesario el sentimiento de pertenencia y aceptación que permitiría al sujeto <<ponerse en ambiente>>. Lo anterior se confirma cuando los jóvenes participantes agregan que <<hacer lo que la mayoría>> y <<sentirse parte del grupo>> (pertenencia), así como <<buscar el reconocimiento>> (aceptación), también son motivos importantes para beber.

Del mismo modo, así como los fenómenos grupales de pertenencia y aceptación se afirman y son afirmados con el consumo, el fenómeno de presión se hace presente cuando los jóvenes refieren motivos como beber por la <<presión de los amigos>>, o <<por obligación>>.

Entre los 12 y 18 años oscilan las edades en la que estos jóvenes se iniciaron en el consumo del alcohol. Los 9 sujetos participantes en este trabajo al iniciarse en el consumo de sustancias embriagantes se encontraban en la etapa de desarrollo denominada "adolescencia". En esta etapa es cuando el grupo de amigos adquiere mayor importancia, entre otras cosas, porque los amigos se convierten en un medio para poder desarrollar un sentido de identidad y satisfacer las necesidades emocionales y afectivas que tiene todo ser humano. Se entiende entonces que ante la presión de los compañeros, los jóvenes participantes en esta investigación cedieron a consumir alcohol en varias ocasiones con el objetivo de no ver amenazada su pertenencia y aceptación en el grupo de amigos, las cuales son necesidades emocionales y afectivas (Sarafino & Armstrong, 1988; Guibert et al., 2005; Londoño & Valencia, 2008).

La presente investigación también arrojó información referente a las cantidades de consumo, se encontró que en sus inicios los jóvenes solían beber de dos a tres copas de alcohol y con el tiempo aumentaron el consumo, incluso al punto de llegar a un estado de embriaguez, es decir, con la edad aumenta el nivel de consumo de bebidas embriagantes tal como lo señalan Larrañaga et al. (2005).

Sin embargo, también se encontró que actualmente la mayoría de los sujetos estudiados han disminuido su consumo, estos cambios podrían responder a la idea de que con el tiempo, al consolidarse y volverse más sólidos los lazos de amistad, el miedo al rechazo y exclusión del grupo disminuye, por lo tanto ya no existe esa intención de consumir alcohol con el objeto de ser reconocidos y aceptados, a fin de asegurar su pertenencia en el grupo de amigos, tal como lo mencionan una pequeña minoría de los jóvenes entrevistados, quienes señalan que siguen manteniendo el mismo ritmo de consumo de alcohol que en sus inicios, pero que los motivos de dicho consumo son diferentes, antes era por buscar reconocimiento de los amigos y ahora lo hacen por simple gusto o placer (Guibert et al., 2005).

### Literatura citada

- Cicua, D., Méndez, M. & Muñoz, L. (2008). Factores en el consumo de alcohol en adolescentes. *Pensamiento Psicológico*, 4 (11), 115-134. Recuperado el 8 de marzo de 2011, disponible en: [http://portales.puj.edu.co/psicorevista/components/com\\_joomlib/ebooks/PS11-7.pdf](http://portales.puj.edu.co/psicorevista/components/com_joomlib/ebooks/PS11-7.pdf)
- Comisión Nacional contra las Adicciones (2011). Encuesta Nacional de Adicciones 2008. México. Recuperado el 8 de marzo de 2011, disponible en: <http://www.conadic.salud.gob.mx/pie/ena2008.html>
- Espada J. P., Pereira J. R. & García J. M. (2011). Modelos sociales y consumo de alcohol en la adolescencia. España. Recuperado el 3 de mayo de 2011, disponible en: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/0/1768/71/1v00n1768a90000956pdf001.pdf>
- Guibert W., Gutiérrez I. & Martínez C. (2005). Comportamiento ante el alcohol de los estudiantes en las etapas de la adolescencia. *Rev Cubana Med Gen Integr*, (21) 1-10. Recuperado el 3 de mayo de 2011 de: [http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol21\\_1-2\\_05/mgi061-205.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol21_1-2_05/mgi061-205.pdf)

- Larrañaga, E., Yubero, S., Navarro, R. & Sánchez, M. (2005) Factores sociales y educativos en el consumo de alcohol en jóvenes. *Pedagogía social. Revista Interuniversitaria*, diciembre (12-13), 17-31. Recuperado el 3 de mayo de 2011, disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=135016217001>
- Londoño, C. & Valencia, C. (2008). Asertividad, resistencia a la presión de grupo y consumo de alcohol en universitarios. *Acta Colombiana de Psicología*, 11 (1) 155-162. Recuperado el 8 de marzo de 2011, disponible en: [http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/23\\_3217\\_v11n1art15.pdf](http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/23_3217_v11n1art15.pdf)
- Organización Mundial de la Salud (2010). Informe sobre la salud en el mundo 2010. Suiza: Autor. Recuperado el 14 de marzo de 2010, disponible en: <http://www.who.int/whr/2010/es/>
- Sarafino, E. & Armstrong, J. (1988). Desarrollo del niño y del adolescente. México: Trillas.
- Silvia, P.J. (2012). Curiosity and motivation. En R.M Ryan. *The Oxford handbook of human motivation*. Oxford University Press: New York.
- Valdez, J. C. (2005). El consumo de alcohol en estudiantes del Distrito Federal y su relación con la autoestima y la percepción de riesgo. México. Recuperado el 3 de mayo de 2011, disponible en: [http://www.uade.inpsiquiatria.edu.mx/pagina\\_contenidos/tesis/tesis\\_jessica.pdf](http://www.uade.inpsiquiatria.edu.mx/pagina_contenidos/tesis/tesis_jessica.pdf)
- Velasco, R. (2000). La familia ante las drogas. Nuestra actitud ante el consumo de drogas. ¿Por qué algunos jóvenes consumen drogas? Las drogas, la familia y la sociedad. México: Trillas.

## LA EXPERIENCIA DE LAS MUJERES EN LA FUNDACIÓN DE UNA COMUNIDAD EJIDAL EN TABASCO, MÉXICO

Barojas S., Josefina (UJAT-Colegio de San Luis); Herrera B., Héctor (UJAT)  
Barojas642@hotmail.com; hhectorb@yahoo.com

### Resumen

Si bien la mujer interviene ya abiertamente en la vida social y política, los estudios históricos sobre los orígenes de las comunidades humanas han mostrado un escaso interés en explorar la participación de la mujer en la construcción y organización de las mismas. En este estudio se ha construido una memoria con la que se pretende indagar la significación de la presencia político-social de la mujer en el proceso histórico de fundación de una comunidad, abonando con ello a la construcción de una historia del proceso de ocupación de la frontera sur. Para tal fin se acudió con algunas señoras adultas mayores vecinas de una comunidad ejidal fronteriza en el estado de Tabasco, México, quienes participaron en la creación y organización de la misma. A partir de sus comunicaciones se hacen reconocibles una serie de hechos ligados con su identidad social, así como el tipo de participación que, en tanto que mujeres dentro de una pequeña sociedad patriarcal, tuvieron en la fundación y tienen en el devenir histórico de una comunidad que actualmente se caracteriza por su tradición migratoria.

**Palabras clave:** Fundación, mujeres fundadoras, comunidad ejidal, género, identidad.

### Introducción

En la investigación social se buscan referentes que permitan comprender los modos de vida, de relación y en general las costumbres de los sujetos, en la indagación histórica estos referentes están asociados con hechos o procesos que, aunque pretéritos, permiten comprender las condiciones actuales de una sociedad; en este sentido, explorar sobre los orígenes de una comunidad puede facilitar información valiosa sobre la organización política, económica y cultural de la misma. Por otra parte, el androcentrismo tradicional en los estudios sociales, soslaya y silencia la participación de las mujeres en el devenir histórico-social. Retomar la perspectiva de género en la investigación social permite explicar con mayor precisión lo que acontece en los vínculos humanos dado que visibiliza a aquellos personajes ocultos por largo tiempo en términos políticos: las mujeres. La incorporación de la mujer como tema de discusión en los diferentes espacios sociales “vino a mostrar que los derechos de los hombres son parciales, porque no contienen la especificidad humana de las mujeres [...], no enunciar la definición genérica de los sujetos en la elaboración de sus derechos vitales significa reiterar la opresión de las mujeres, fomentar la invisibilidad, negar su existencia” (Lagarde, 1996). Considerando entonces la importancia de la historia para la comprensión de la vida social, y reconociendo el valor de acudir a las voces femeninas para la construcción de una memoria colectiva sobre un acontecimiento histórico, se plantea la interrogante sobre el significado de la presencia efectiva de las mujeres

en la fundación de una comunidad ejidal ubicada en la zona fronteriza del estado de Tabasco, México. Recuperar la historia de las mujeres como sujetos sociales no solo aporta datos idiosincráticos sobre ellas mismas, sino que promueve un acercamiento más profundo a la situación identitaria de la comunidad.

Es importante señalar que, aunque existen estudios demográficos y documentos históricos sobre la asignación de tierras en el estado (en el caso de la comunidad en estudio existe un registro de reparto agrario en el Diario Oficial de la Federación [DOF] en 1967), los estudios sobre la ocupación de la tierra en Tabasco son escasos, suelen referirse a las poblaciones de mayor relevancia política y económica y, normalmente se ajustan a la investigación de archivo. Con este trabajo se pretende contribuir, a partir de un estudio de corte etnográfico, a la comprensión del hecho histórico de fundación de una comunidad en un espacio agreste de selva virgen, sosteniendo el interés por la mirada femenina al respecto. De manera específica, se indagó la memoria de mujeres residentes en la comunidad ejidal estudiada que habían participado en el proceso de fundación de la misma, esto con el fin de identificar el valor de su participación en la fundación y organización del ejido así como el estatus político-social que han ido asumiendo dentro de la comunidad.

### **Metodología**

Se trata de un estudio cualitativo de corte transversal. Dentro del marco de una actividad etnográfica más amplia, para los fines de este trabajo se realizaron entrevistas a profundidad con tres mujeres fundadoras, esto con el interés de derivar historias de vida para sustentar una memoria colectiva sobre los orígenes de la comunidad. Es importante indicar que para la construcción de una memoria, debe considerarse la diversidad de versiones sobre los hechos que los actores han llegado a construir, dado que es prácticamente imposible hallar una interpretación monolítica de la vida pretérita de una comunidad (Jelin, 2002). En este caso la indagación se hizo entre las primeras residentes de la comunidad, pues se tiene claro que el acercamiento de *género*, como categoría social de análisis, habría de mostrar como se han constituido las identidades sociales.

Ahora bien, para recuperar la historia de las mujeres como sujetos sociales ha sido necesario, “en primer lugar, averiguar datos concretos de las mujeres, cuántas son, qué hacen, qué dicen, cómo viven, que significa su presencia en una sociedad determinada, en un período histórico específico” (Ramos, 1992).

### **Resultados y discusión**

#### **La comunidad**

Se trata de un asentamiento cercano a la frontera sur de México, con cerca de 1,200 habitantes, su fundación oficial data de 1967 cuando aparece en el Diario Oficial de la Federación [DOF] el decreto de repartición de tierras ejidales a un grupo de familias migrantes de distintas regiones del país. A pesar de las buenas condiciones que ofreció el gobierno para poblar estas tierras, actualmente se carece de agua y de medios de transporte, la comunicación telefónica es deficiente, las calles sin pavimentar provocan grandes anegaciones en temporada de lluvia y existe la amenaza permanente del paludismo y el dengue hemorrágico. Pero, sobre todo, destaca el pobre desarrollo del campo que se orienta a la

producción de autoconsumo y termina por inducir a la búsqueda de empleo fuera de la región. Un aspecto más que resalta es la migración internacional presente desde hace algún tiempo. Las necesidades de subsistencia y de trabajo han generado una movilidad regional, quizás en parte porque vivir entre fronteras (la comunidad en estudio esta bordeada por Guatemala, Chiapas y Campeche) también contribuye a esa dinámica social; de modo que en la actualidad existe la tendencia, pero casi exclusivamente por parte de la población masculina, a migrar hacia los Estados Unidos, por lo que la mayor parte de los vecinos de la comunidad son mujeres, niñas, niños y adultos mayores.

La fundación, las fundadoras

La fecha del reparto de tierras está registrado en 1967 y se destinaba a 398 personas. Los migrantes de otros estados sostienen que llegaron en 1968. Dos mujeres tabasqueñas ya habitaban el lugar desde 1964 (las cuales participaron en la construcción de la memoria sobre la fundación). Paulatinamente arribaron colonos provenientes de Michoacán, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, Hidalgo, Baja California, Chiapas, Veracruz, y Tabasco (principalmente desde Macuspana, Zapata, Cárdenas y Tenosique). Como bien señala Barabas (2003) los “Lugares: son centros a partir de los cuales se trazan caminos (redes) y se establecen las fronteras comunales, subregionales y étnicas. Los lugares y las marcas en ellos, se perciben y viven como únicos y ajenos a cualquier representación global del espacio, aunque responden a esa representación”. Pensar los lugares desde una dimensión geosimbólica, donde se organizan identidades y se significa la relación hombre-entorno, implica rescatar versiones que instituyen el sentido de la vida de quien los habita. En ese lugar, los pioneros fueron los oriundos de Michoacán, y esto adquiere importancia porque la petición de la tierra se realizó desde aquella provincia, la cual concentra una población jornalera de diversos estados de la República Mexicana. Lo notable de esta movilidad migratoria es que fueron los michoacanos los que solicitaron la dotación de tierra, “queríamos fundar un nuevo [pueblo michoacano]” (sostuvo uno de los primeros colonos). Por ello circula en el imaginario que la comunidad es regida por los michoacanos y que la población tabasqueña aprendió, entre otras cosas, a migrar de ellos. Los encuentros sostenidos con algunas personas de la comunidad demuestran que los originarios de Michoacán marcan la dinámica social del ejido y, por consiguiente, representan un primer referente de la migración para el resto, en tanto que en sus orígenes la comunidad fue instituida mayormente a partir de un acto migratorio.

El *Diario Oficial de la Federación* (DOF), en 1967, evidencia que la petición, la propiedad y su posesión, habían estado concentradas en los hombres. No obstante, una de las entrevistadas informó que, años después, se convirtió en ejidataria. Con este argumento se hizo importante indagar la forma en que las mujeres se habían instalado en el ejido, cuando se afirma que ellas solo habían sido acompañantes. Es decir, pareciera que la dotación de tierras sólo benefició a los hombres, sin embargo, la realidad lo desmiente. Las mujeres también han participado de la propiedad agrícola de la comunidad ejidal en cuestión.

Las mujeres entrevistadas poseen una característica particular: el vínculo consanguíneo, pues son hermanas y sobrina. En cuanto a la edad no parece haber mucha diferencia. Son mujeres de entre 55, 65 y 70 años de edad, aproximadamente, que llegaron a este lugar, por la necesidad de un espacio para

vivir y en búsqueda de raigambre. Para entonces ya tenían hijos, lo que las motivó a seguir a sus maridos.

Singularmente, ellas son oriundas del estado de Tabasco, dos de ellas vivieron en el lugar desde antes de la fundación del ejido cuando se carecía de una denominación política de la región; la tercera, sobrina de las otras dos, se mudó a la localidad al poco tiempo de haber sido organizada.

Una creencia en el ejido es que las mujeres son meras acompañantes de los hombres, una idea que tiene como fin descartarlas como partícipes de la transformación social; pero las mujeres entrevistadas son *fundadoras* de Apatzingán, es decir, su presencia instituyó el lugar como tal. Esta observación demuestra el papel activo que han desempeñado.

El trabajo agrícola se perfila como otro ejemplo evidente pues, calificada como una cuestión de hombres, las mujeres entrevistadas señalaron reiteradamente los modos de participación femenina en el campo, por lo que no se puede asumir que la tierra y sus prácticas sean destino exclusivo de los hombres. La mujer sin posesión es un tema que se acentúa en una especie de materialidad articulada a la subjetividad; no tener posesión significa desventaja en los espacios sociales donde los hombres tienen voz y voto. Históricamente hablando, las mujeres de la comunidad en cuestión han participado mayoritariamente de la propiedad agrícola aportando su fuerza de trabajo y capacidad organizativa, pero escasamente han participado de la posesión legal de la tierra.

El ceder la parcela industrial de las mujeres a los hombres, como lo dijo una de las mujeres entrevistadas, reafirma que el sentido de propiedad es algo de lo que las mujeres carecen (quizás valga la pena profundizar en las formas de organización social del ejido y el papel que las mujeres tienen sobre ello), pues ante esta experiencia pareciera que nacer sin tener algo, y transitar en la vida acostumbrada a no poseer nada, fortalece la idea de asumirse como una mujer sin derechos.

#### Fundadoras e Identidad

Desde el primer acercamiento se tuvo claro que, como categoría social de análisis, el *Género* mostraría cómo se constituyen las identidades sociales en la comunidad. Por tal causa, este estudio indaga en las mujeres, en sus condiciones y experiencias de la vida diaria, así como en la forma en que se inscriben en la sociedad. Pero, sobre todo, suscribe el argumento de que: “El discurso histórico que niega visibilidad a las mujeres perpetua también su subordinación y su imagen de receptoras pasivas de las acciones de las demás. Por lo que escribir la historia de las mujeres, se asume como estrategia política” (Scott, 1996).

Las fundadoras refirieron tres tipos de encuentros: con la tierra, con los migrantes y con los hombres. En cuanto a lo primero una de las mujeres señaló lo siguiente: yo llegué aquí en 1964. Esto era un montazal y puros potreros. Teníamos que pasar por debajo de la montaña, [...] era muy difícil vivir aquí; con el tiempo de lluvias, el agua nos daba hasta aquí —señala la altura del pecho—. [...] Para salir de aquí nos hacíamos todo el día, ¿se imagina? Cuando uno se enfermaba o quería comprar sus cosas teníamos que caminar mucho para llegar a la lancha que nos llevara hasta San Pedro. A Balancán no íbamos, estaba muy lejos. (Hilda, 2010)

En cuanto al segundo encuentro, con los migrantes, las tres mujeres hablaron del “los michoacanos” Tina (2010) refirió que “ya después llegaron muchos

michoacanos, llegaron muchos, pero no aguantaron, no estaban acostumbrados al agua y se regresaron muchos”. Ellas pusieron especial énfasis a sus costumbres alimentarias y particularmente en los modos de conducir la cocina; también se refirieron a el tipo de lazos que establecieron con ellos, lo cual incluye el tipo de intercambios y la calidad de las relaciones.

Cuando llegaron las mujeres de Apatzingán, no sabían cocinar, nosotros aquí les enseñábamos. Por ejemplo, hacían tortillas con una prensadora y no, les decíamos que a mano. Tampoco sabían cómo aliñar un pollo y también les dijimos cómo. Luego desperdiciaban las demás partes del pollo o algún animal y les decíamos cómo aprovecharlos. Nunca tuvimos discusión o problemas con alguna (Betina, 2010). Los ‘michoacanecos’ se burlaban de cómo hablaban los tabasqueños; se burlaban de uno, y uno no sabía cómo hablaban los ‘michoacanecos’. Recuerdo que cuando se hacían las tortillas, ellos decían que se hacían con las ‘mariconas’, son las tortilleras. También horneaban las tortillas y salían muy sabrosas. Los nopales no los conocíamos. Comimos mucho de lo que ellos comen y también se pusieron a comer lo que nosotros hacíamos. Ahorita ya se adaptaron a todos nosotros (Leo, 2010). Finalmente, el tercer encuentro, con los hombres, se presenta especialmente complejo, ellas se refieren al trabajo conjunto y al mismo tiempo a los conflictos clásicos en sociedades con profunda raigambre androcéntrica, ellas hablaron de las infidelidades de sus maridos (“A mi marido le aguanté cincuenta y dos años, ya luego se enfermó. Era muy ojo alegre, mujeriego, a veces no llegaba a dormir. Tenía otra mujer.” Hilda), de las luchas por la tierra contra ellos (“Mi esposo quería vender la parcela. Ese hombre fue malo, mujeriego, y un día me dijo: ‘voy a vender la parcela’; y le pedí que si quería que yo viviera un poquito más me dejara la parcela y se fuera”. Betina) y de la colaboración en el trabajo de la tierra (“Con mi marido luego iba yo a azadonar. Nos levantábamos a las cuatro de la mañana y regresábamos a las cuatro de la tarde, con un dolor de espalda que ya no quería saber nada por estar jorobada y trabajando con el azadón”. Leo).

Estas mujeres fundadoras reconocen una posición social y política diferenciada entre hombres y mujeres, se dan cuenta incluso de una cierta tendencia a la sumisión en lo que se refiere a la propiedad de bienes y al manejo de la economía familiar. Es fundamental ‘desatraparse’, con ellas, de convertir la familia, lo doméstico y lo reproductivo en los únicos espacios, de investigación sobre la identidad social de la mujer; ellas intuyen que existen espacios en la vida social que deben ser ganados para oficializar, en las significaciones sociales mismas, un reposicionamiento de la mujer en los espacios públicos.

En una comunidad rural, donde históricamente la posesión legal de la tierra se concedió a los hombres, donde en la actualidad la economía esta mayormente a cargo de los hombres aún cuando muchos de ellos migran a los Estados Unidos en busca de oportunidades de empleo, y en donde de algún modo la mujer se rehúsa a asumir oficialmente roles en los que de facto esta –y sabe que esta– involucrada (como la producción agrícola y el manejo del gasto familiar); el reposicionamiento socio-político de la mujer, derivaría en un acto ejemplar de autonomía.

**Literatura citada**

- Barabas, A. -Coord.- (2003). Diálogos con el territorio. Colección etnografía de los pueblos indígenas de México. V. II, Serie Ensayos. Instituto Nacional de Antropología e Historia: México.
- Betina (2010) Comunicación personal.
- Diario Oficial de la Federación (1967). Resolución a peticiones de reparto agrario realizadas en 1961. México
- Hilda (2010) Comunicación personal.
- Jelin, E. (2002). Los trabajos de la memoria. Edit. Siglo XXI: España.
- Lagarde, M. (1996). Género y feminismo: desarrollo humano y democracia. Horas y Horas: Madrid.
- Leo (2010) Comunicación personal.
- Ramos, C. -Comp.- (1992). Género e historia: la historiografía sobre la mujer. Antologías Universitarias. Universidad Autónoma Metropolitana/Instituto Mora: México.
- Scott, J. (1996) “El Género: una categoría para el análisis histórico”, en M. Lamas (comp.), El Género: la construcción cultural de la diferencia sexual. PUEG-UNAM/Miguel Ángel Porrúa: México.

## LA RADIO UNIVERSITARIA, IMPACTO DE AGROUJAT “LA VOZ DEL CAMPO DE LA UNIVERSIDAD” EN EL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO

Ramón-Jiménez, Mariana<sup>1</sup>, Guillemín-Calderón, Hilda<sup>2</sup> y Jiménez-Hernández, Sarahí<sup>3</sup>  
anairam\_edu@hotmail.com. <sup>1</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias, Ciencias Económico-Administrativas <sup>3</sup>Centro de Comunicación. UJAT.

### RESUMEN

La radio es el medio de comunicación masiva de mayor audiencia de todos los tiempos. Por ser la radio universitaria un medio flexible que nos brinda la oportunidad de alcanzar a varios tipos de audiencia tanto las que la escuchan dentro del recinto universitario como en las comunidades del Estado, en la República Mexicana, así como en alrededor de 32 países, los que la escuchan a través de la internet. Es por ello, que la radio es el medio óptimo para la difusión del acontecer universitario y de los logros de la ciencia y la técnica de carácter local, nacional y mundial. En el presente trabajo se realiza el análisis del impacto social que tiene el programa de radio "AgroUJAT"; La voz del campo de la universidad, perteneciente a la emisora XHUJAT, Voz Universitaria, 107.3 FM. Se han transmitidos 243 programas durante los 6 años, con más de 420 invitados, Radio UJAT ha sido visitada 43,643 veces por 7,521 usuarios. El impacto que ha tenido el programa “AgroUJAT”, como medio de comunicación en Tabasco, ha sido la asistencia técnica a los productores a través de la transferencia de tecnologías desarrolladas por investigadores de nuestra División. Durante este período se han brindado 53 asesorías, por carreras: MVZ 19; Agronomía 18; Acuacultura 10 y Alimento 8, lo que ha influido de manera satisfactoria en sus vidas cotidianas.

**PALABRAS CLAVES:** Radio Universitaria, AgroUJAT, Comunicación.

### INTRODUCCIÓN

La radio es el medio de comunicación masiva de mayor audiencia de todos los tiempos. Al llegar la radio a las universidades se inicia un nuevo proceso de comunicación, conocida como comunicación educativa. Torres, (1998) plantea que la comunicación educativa implica una relación entre el sistema comunicativo con el social, pues es un hecho real, es un fenómeno histórico, cultural, social, comunicativo y cognitivo. Es decir, la comunicación educativa es un hecho concreto que se realiza en la esfera social. Y a pesar de que la relación entre Educación y Comunicación siempre ha existido, puesto que la enseñanza exige necesariamente comunicación, pues se requieren instrumentos, es hasta que se descubre esta relación en 1920 cuando comienzan a hacerse los primeros estudios.

Peppino, (1991) establece que para saber diferenciar los programas de radio con carácter educativo, debe considerarse que todos los programas radiofónicos tienen la posibilidad de enseñar, más no de educar, por ello establece diferencias entre programas “educativos” e “instructivos”. En los programas de Radio Educativa como los que se plantean en Radio UJAT, el ciberescucha o radio

escucha se convierte en un seguidor de la programación y de la información que se ofrece.

Es importante destacar que la integración de nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito de las universidades mexicanas comienza a darse en la década de los 90's del siglo XX, cuando la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) establece su Sistema de Educación a Distancia para facilitar la extensión de las actividades de educación continua, profesional y de Posgrado. Posteriormente, dicho ejemplo es retomado por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), así como por algunas universidades públicas del país.

A fin de aprovechar las bondades de las nuevas tecnologías y el internet en los medios de comunicación de las universidades, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ( ANUIES ) crea en 1992 el Sistema Nacional de Productoras y Radiodifusoras de las Instituciones de Educación Superior (SINPRIES), entre cuyos objetivos destacan la difusión y la divulgación de las tareas sustantivas de las Instituciones de Educación Superior a través de la comunicación radiofónica y el acceso de las productoras y radiodifusoras a las nuevas tecnologías de producción y difusión radiofónica.

Como miembro de la SINPRIES, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco dio inicio a los primeros esfuerzos por introducir las nuevas tecnologías y el internet al contexto de la enseñanza, la investigación y la difusión cultural.

Mediante su Programa de Gestión de la Infraestructura Tecnológica y de Telecomunicación, la UJAT ha emprendido el camino para contar con una infraestructura tecnológica actualizada de telecomunicaciones con redes y sistemas computacionales, con acceso a INTERNET II, así como a bibliotecas virtuales, que permiten establecer comunicaciones eficientes en apoyo de sus funciones sustantivas.

Este importante soporte tecnológico y de acceso a internet ofreció al Centro de Comunicación y Mercadotecnia de la UJAT la oportunidad de experimentar una transformación muy importante en el rubro de la radio universitaria al acoplarse y adaptarse a estas nuevas tecnologías, dando pauta a la aparición el 7 de agosto de 2006 del proyecto denominada: **Radio UJAT por INTERNET, "Línea de encuentro con los universitarios"**. Dentro de los medios masivos de comunicación, la radio se constituye como el de mayor penetración, debido a su naturaleza, facilidades y alcance social (Marín, 2003). Es, sin duda alguna, el que en forma mayoritaria tiene impacto en la sociedad, ya que no es menester el saber leer y escribir para poder recibir sus mensajes.

En el presente trabajo se realiza el análisis del impacto social que tiene el programa de radio "AgroUJAT"; La voz del campo de la Universidad, perteneciente a la emisora XHUJAT, Voz Universitaria, 107.3 FM, programa que trasmite los avances tecnológicos de la ciencias agropecuarias, también se muestra un poco de la historia de Radio UJAT. El objetivo del trabajo es analizar el impacto social que tiene el programa AgroUJAT, ya que como medio de comunicación influye en la adopción de tecnologías desarrolladas por investigadores de nuestra división, y conocer de que manera incorporan la influencia que tiene la estación en sus vidas cotidianas.

## **METODOLOGIA**

Equipo de trabajo responsable del programa: Compuesto por 5 personas: Un productor, un locutor, un operador y 2 asistentes de producción.

La estructura del programa: AgroUJAT, "La voz del campo de la universidad", maneja entrevistas con profesionales del área agropecuaria especializados en diversos temas de interés para la comunidad, y bajo el formato de entrevista en vivo, procura el manejo de términos agropecuarios explicados de forma clara y sencilla, de manera que la sociedad en general sepan de qué se está hablando. Actualmente se trasmite todos los jueves en el horario de dos a dos y media de la tarde, la locutora da las palabras de bienvenida, menciona el tema del día, así como las formas en las que los ciberescuchas y radio escuchas se pueden poner en contacto con el programa, inmediatamente presenta al invitado, después de escuchar las palabras del invitado, se envía a una capsula introductoria al tema del día, para regresar e iniciar con la entrevista al invitado, después de cierto tiempo se envía a un corte promocional y al volver escuchamos agrotips, expediente verde o zona animal y posteriormente, se continua con la entrevista, en donde se integran las preguntas que el público realiza. Para integrar un programa como el antes descrito se realiza un arduo trabajo de equipo por todos los miembros del programa, a continuación se describe quienes integran la estructura del programa: ¿Quiénes son los invitados? Son profesores investigadores de la DACA, alumnos, productores del estado de Tabasco, Ponentes magistrales de algunos eventos nacionales e internacionales organizados por la UJAT.

¿Cuáles son los temas? Las temáticas del programa son principalmente todos aquellos que tiene relación con las Ciencias Agropecuarias, es decir temas sobre Medicina Veterinaria y Zootecnia, Acuacultura, Agronomía y Alimentos. Principalmente se les brinda el espacio a los Profesores-Investigadores que estén realizando proyectos de investigación que estén concluidos o en proceso, para que compartan con toda la comunidad universitaria y con la sociedad en general los avances o resultados de los mismos. También se les brinda el espacio a aquellos alumnos que hayan participado como ponentes en eventos científicos nacionales o internacionales, que quieran compartir sus experiencias sobre estancias académicas, servicio social y prácticas profesionales, entre otras.

De igual forma se invita a todos aquellos organizadores de eventos que tengan relación con las Ciencias Agropecuarias. En algunas ocasiones nos acompaña la psicóloga responsable del Consultorio Psicopedagógico de la División para que comparta temas de interés para los jóvenes estudiantes y el público en general. De manera general todos los temas giran alrededor del quehacer de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la UJAT.

El programa cuenta con tres secciones:

- ✓ Agrotips: Es un espacio en donde se les brinda al público información sencilla, clara y común del tema del día.
- ✓ Expediente Verde: Brinda información sobre cómo cuidar el medio ambiente desde tu casa.
- ✓ Zona Animal: Informa sobre características específicas de un animal o la forma adecuada de su alimentación y cuidado.

Contacto por Internet: En 2009, se crean los siguientes correos:  
[agroujat@daca.ujat.mx](mailto:agroujat@daca.ujat.mx), [agroujat@live.com](mailto:agroujat@live.com), Facebook:

agroujatlavozdelcampodelauniversidad; con la finalidad de conocer las opiniones de los ciberescuchas, y a través de este medio pueden hacerle preguntas al entrevistado, ya que hay una persona monitoreando estos canales de comunicación.

Radio Abierta: Las transmisiones por Radio abierta, son a través de la radiodifusora XHUJAT, Voz Universitaria 107.3 FM, brindándonos la oportunidad de tener un contacto más directo con el público receptor, al poner a su disposición las siguientes líneas telefónicas, 3-58-15-00 ext. 6179 del Centro de Comunicación (CECOM) y el 3-14-11-41 línea directa en cabina o 99- 33- 24-54-96 línea de mensajes.

## RESULTADOS y DISCUSIÓN

El contar con un espacio en la estación de radio por internet de la UJAT para la transmisión de contenidos de audio en vivo o pregrabados, nos ofrece nuevas oportunidades de divulgación del hacer y quehacer de nuestra División Académica al amparo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, específicamente del internet. Martín, (1993) plantea que la comunicación es la capacidad que poseen algunos seres vivos de relacionarse con otros intercambiando información. Esto ha permitido que se establezcan nuevas fronteras sin límites geográficos para llegar a millones de radioescuchas en todas partes del mundo.

La estación de radio UJAT por internet ha sido visitada 43,643 veces, por 7,521 usuarios únicos, en promedio un usuario escucha por 27 minutos 45 segundos la estación. Dentro de la diversidad de usuarios, estos se han conectado con 117 versiones o tipos de reproductor de audio y con 28 diferentes versiones de sistemas operativos, por ejemplo windows, mac, etc. La cobertura actual de transmisión de radio UJAT por internet, alcanza más de 30 países, entre los países que más visitan la radio tenemos Estados Unidos, España, Argentina, Canadá y Colombia. En la fig. 1 observamos el total de países y el número de veces que se ha visitado.

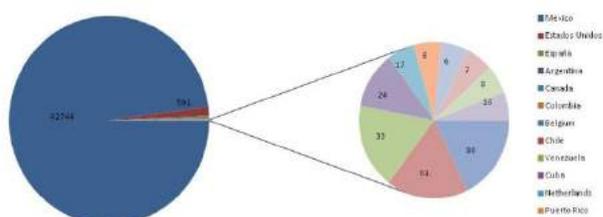


Fig. 1 Principales países y número de radioescucha

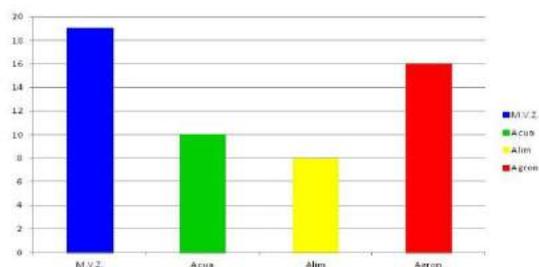
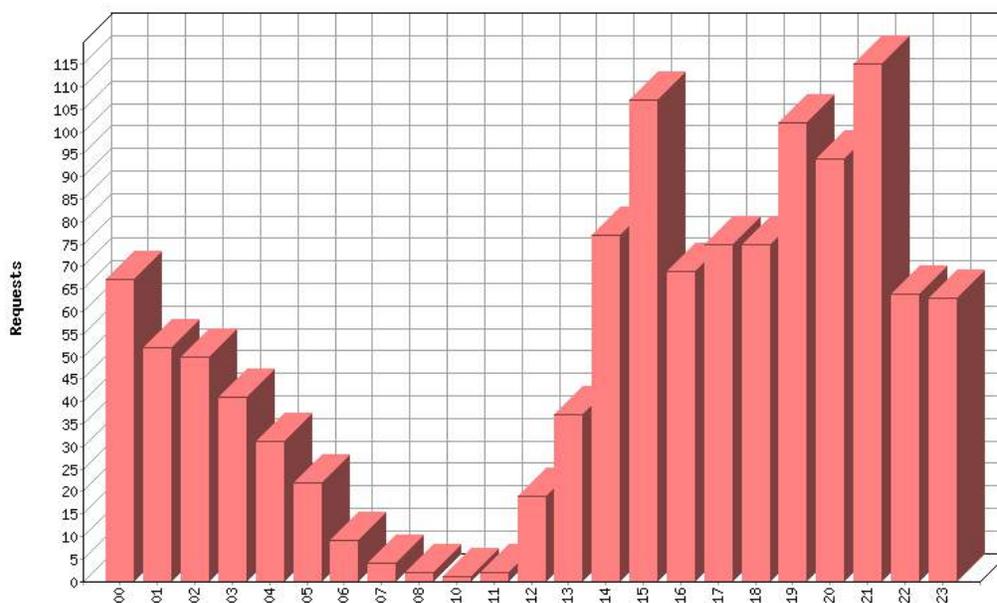


Fig.2 Asesorías brindadas por carrera

Desde su implementación en el 2006 hasta la fecha, el programa AgroUJAT “La voz del campo de la Universidad”, ha sido conducido por el mismo equipo, excepto los asistentes de producción estos son cambiados cada 6 meses, al concluir su servicio social. AgroUJAT “La voz del campo de la Universidad”, tiene actualmente 6 años dentro de la programación de Radio UJAT por internet y 9 meses en la estación XHUJAT, Voz Universitaria 107.3 FM, los jueves a las 15:00 horas y actualmente a las 14:00 horas del mismo día. Se han transmitidos 243 programas

durante los 6 años, con más de 420 invitados, como expositores de los diversos temas relacionados con las Ciencias Agropecuarias.

Con el fin de observar el impacto en la preferencia de los radioescuchas de los jueves, se analizó de forma detallada los horarios de audiencia de radio UJAT. Los valores de audiencia durante un año; al analizar las visitas por días durante este periodo (fig. 3) se observa que el promedio de entrada al programa AgroUJAT durante un año fue de 105 radioescuchas, el doble del valor medio de entrada que es de 58, superadas por el horarios de 21 horas, que es la barra musical con 115 entradas.



**Fig.2.** Visitantes los jueves por hora. Período: agosto 2010 - julio 2011.

En total se han realizado 243 programas, distribuidos por carrera: 120 de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 46 de Ingeniería en Agronomía, 45 de Acuicultura y 32 de Alimentos. Las temáticas de mayor impacto que fueron atendidas por los profesores de la División a través de asesorías por especialidades fueron para M.V.Z.: 19 (Bovinos, cerdos, borregos y aves); Agronomía: 16 (plátano, chile habanero, caña de azúcar, flores exóticas, piña, coco, cacao y cítricos); Acuicultura: 10 (Cultivo de tilapia en tanques, mejoramiento genético y establecimiento de UMA) en Alimentos: 8 (yogurt, quesería, embutidos, encurtidos, ahumados y Alimentos para grupos vulnerables), en total nuestra División atendió 53 solicitudes de asesoría solicitadas a través de "AgroUJAT" (fig. 2).

En la actualidad AgroUJAT, "La voz del campo de la Universidad", tiene un total de 462 amigos, los cuales han venido aumentando por año 2009: 45; 2010: 78; 2011:167 y 2012: 172. Lo que indica que se está convirtiendo en una vía de resolver algunas de sus necesidades en las comunidades. Baena-Paz,(1993) plantea que la calidad de vida significa ante todo necesidades del hombre, pero concebido en sociedad y en íntima relación con el ambiente, tiene que ver también con la condición social y con las relaciones con los demás hombres y mujeres.

## CONCLUSIONES

La radio como un medio masivo de comunicación constituye un factor importante de información y educación para la sociedad. La participación en vivo denota que hay muchas gentes interesadas en la programación y en particular nuestro programa que se escucha cada jueves. Se han realizado 243 programas y participado 420 invitados, lo que ha derivado que se brindaran 53 asesorías solicitadas a través del programa AgroUJAT. Por nuestra parte, AgroUJAT continuará la difusión de los logros de la ciencia y la técnica de nuestra División, contribuyendo a elevar la calidad de vida del campesino y lograr una sociedad cada vez más justa, equitativa y solidaria.

## LITERATURA CITADA

- Baena-Paz, Guillermina (1993): Géneros Periodísticos informativos Ed. Pax, México, D. F., 1ª reimpresión.
- Marin, Carlos (2003) Manual de Periodismo. Grijalbo, México, D. F.
- Martín, Manuel (1993). *Teoría de la Comunicación. 1. Epistemología y análisis de la referencia*. (3ª.ed.). México: Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.
- Peppino, B. (1991). Radiodifusión Educativa. México: Gernika-UAM Azcapotzalco. Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, disponible en [http://www.cirt.com.mx/crecimiento\\_am.html](http://www.cirt.com.mx/crecimiento_am.html).
- Torres, H. (1998), Caracterización de la comunicación educativa (segunda parte) la comunicación educativa como práctica social, Ensayos de Comunicación Educativa II número 3, volumen 1, época 1, año 2.

## CAPÍTULO III:

# RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE



## MANEJO DE RECURSOS NATURALES

### **BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN Y VARIACIÓN ISOENZIMÁTICA EN *Tillandsia elongata* Kunth var. *subimbricata* (Baker) L. B. Sm. y *Tillandsia brachycaulos* Schltdl., EN EL PARQUE NACIONAL DE DZIBILCHALTÚN, YUCATÁN, MÉXICO**

González - de la Cruz J. U<sup>1</sup>., de la Cruz – Leyva M<sup>1</sup>. C. Chi – May F<sup>2</sup>. Carnevali – Fernández-Concha G<sup>2</sup>., Ramirez - Morillo I. M<sup>2</sup>. 1. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. [jose.gonzalez@ujat.mx](mailto:jose.gonzalez@ujat.mx) 2. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Unidad de Recursos Naturales.

#### **Resumen**

Se estudiaron algunos aspectos de la biología floral y sistema de cruzamiento, así como la variación y estructura genética de tres poblaciones de *Tillandsia brachycaulos* Schltdl. Y *T. elongata* Kunth var. *subimbricata* (Baker) L. B. Sm. en el Parque Nacional de Dzibilchaltún, Yucatán, México, utilizando métodos ecológicos y métodos bioquímicos los cuales consistieron en electroforesis de isoenzimas en geles de almidón. Las dos especies mostraron niveles altos de variación genética, con un 100% de loci polimorficos y similar número de alelos efectivos (4), *T. brachycaulos* presento una heterocigosis observada (0.501) y *T. elongata* var. *subimbricata* (0.377), en las dos especies se observó una cantidad considerable de homocigotos, lo que indica que la autogamia es importante en la evolución de estas especies. Estructura genética, los índices de fijación para ambas especies indican diferencias para una misma subpoblación y entre subpoblaciones donde nuevamente se comprueba que la endogamia ejerce presión sobre las dos especies. La tasa de migración efectiva fue mayor en *T. elongata* var. *subimbricata*(3.782), lo que indica que hay una eficiente migración entre las poblaciones de esta especie, y esto se debe a la dispersión de semillas, *T. brachycaulos* obtuvo un valor de (1.450) los que indica una migración más baja, probablemente, porque la planta recurre al crecimiento vegetativo. Estos resultados representan uno más en relación a las estrategias de vidas de estas especies, que nos ayudan cada vez más a entender mejor su ecología.

#### **Introducción**

El sistema de apareamiento se define como la relación que existe entre el número de frutos y semillas producidas por autofecundación (de una población o especie) y el número de frutos o semillas producidas por polinización cruzada (exogamia). Esta relación entre autofecundación y exogamia depende de factores determinados genética y ambientalmente, por ejemplo: número de individuos en flor, sistema sexual (hermafrodita, monoico, dioico) y mecanismos de autoincompatibilidad reproductiva (Nason, 2002). De esa forma, se obtienen

valores a partir de los cuales se define, de manera arbitraria, si el sistema de apareamiento es predominantemente exogámico o autogámico.

La autofecundación no solo restringe el flujo de genes polínicos al promover la endogamia y disminuir el entrecruzamiento, reduce también el tamaño efectivo de la población, o sea, su tamaño funcional (número de individuos capaces de aparearse en un momento dado y que casi siempre es menor al tamaño real de la población). Se espera, entonces, que un sistema de apareamiento “cerrado” y básicamente autogámico aumente el efecto perturbador de la deriva génica (proceso que se exacerba al disminuir el tamaño de la población) y posiblemente también en la presión selectiva, la cual, a nivel de microhábitat podría llegar a originar diferencias genéticas interpoblacionales (Nason, 2002).

Como ya mencionamos anteriormente, la selección natural y la deriva genética, fuerzas evolutivas que dan origen a la diferenciación genética que se observa entre una población y otra y, en última instancia, la especiación, deben hacerle frente al efecto homogeneizante del flujo genético. En teoría, aquellos factores que disminuyen el flujo genético tienden a aumentar la tasa de especiación (por diferenciación genética), y uno de los factores que más influyen en el flujo genético es el sistema de apareamiento. Por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue Determinar algunos aspectos de la biología reproductiva y variación y estructura genética de *Tillandsia elongata* (Kunth) var. *subimbricata* (Baker) L. B. Sm. y de *Tillandsia brachycaulos* Schltidl, en el Parque Nacional de Dzibilchaltún en Yucatán México.

### **Metodología.**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante los ciclos de floración de *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* y *T. brachycaulos* en los meses de junio-septiembre del 2000 y 2001, en el Parque Nacional de Dzibilchaltún, ubicado en la parte septentrional del estado de Yucatán; a 21° 05' latitud norte y 89°03' longitud oeste, a 15 kilómetros de la ciudad de Mérida y 20 Km. al sur de puerto Progreso (Mondragón, 2000). La vegetación del parque corresponde a una selva baja caducifolia, la cual está conformada de comunidades secundarias y una vegetación diversificada en diferentes estados sucesionales (Thien *et al.* 1982).

Para los experimentos de biología floral, sistema de cruzamiento, producción y concentración de néctar, emisión de fragancias, posición de las flores, presentación del polen, antesis de ambos órganos, número de flores abiertas por día por planta, cambios post-polinización o cambios durante el día hasta que se marchita la flor, germinación del polen y de las semillas obtenidas de los cruces controlados así como para realizar observaciones de polinizadores de las especies, seleccionamos durante el periodo de floración de junio septiembre del año 2000, 47 plantas con un total de 336 flores para *Tillandsia brachycaulos* y para *T. elongata* var. *subimbricata*, utilizamos 57 plantas y un total de 1542. Al siguiente ciclo de floración en el año 2001, se utilizaron para *T. brachycaulos* 64 plantas y 184 flores, mientras que para *T. elongata* var. *subimbricata* utilizamos 44 plantas y 341 flores.

Para los análisis isoenzimáticos, se basó en la metodología de Pérez y Piñero (1997), con algunas modificaciones.

#### Trabajo de laboratorio (macerar y almacenar)

Se tomaron muestras de material foliar para ser macerado cuidadosamente en un mortero de porcelana, al cual se le agregó aproximadamente un mililitro de nitrógeno líquido, una vez agregado el nitrógeno se trituro el material, hasta que se obtuvo un polvo fino, a este se le agregaron 1.5 ml de buffer de extracción, hasta formar una pasta homogénea. El homogenado resultante fue absorbido en papeles filtro (wikcs) de 1.5x 0.2x1.0 cm, estos papeles se guardaron dentro de unos pequeños tubos de plástico Eppendorf, y dichos tubos se almacenaron dentro de un congelador a  $-10^{\circ}\text{C}$  por una semana.

Para la preparación del buffer de extracción, utilizamos la siguiente receta:

Tris HCl 0.1M pH7.5 (25ml). Que se mezcla con:

EDTA (0.010gr.) (tetrasodium SALT) 0.01M

Cloruro de potasio (0.019gr)

PVP 40,000 (2.5gr)

Cloruro de magnesio hexahidratado 0.010M (0.050gr)

Mercaptoetanol (0.025ml)

#### Corridas de geles

Los geles de almidón se prepararon con 12 a 14 horas de anticipación, cada uno con los buffer correspondientes para cada tipo de sistema. Los sistemas que utilizamos fueron histidina-citrato y litio-borato. A continuación hacemos una descripción breve de la preparación de los geles utilizando la siguiente receta:

Histidina citrato 1-12 y litio borato 1-3 de la siguiente manera:

Para ambos geles sacarosa al 3.5%

Almidón al 12%

Litio borato: 240 ml. de agua y 120ml del buffer del gel.

Histidina citrato 330 ml de agua y 30 ml del buffer histidina.

Se mezclaron las soluciones líquidas (litio borato o histidina citrato) con el almidón dependiendo del tipo de gel que se preparaba y se cocinaba a criterio para posteriormente vaciarlos en las charolas de corrida.

Los geles se refrigeraron aproximadamente 30 minutos antes de su corrida a  $2^{\circ}\text{C}$ , posteriormente hicimos un corte en el gel, en dirección y al principio de la corrida, y en este corte incluimos las muestras iniciales (wicks).

La muestra del individuo No1 se incluyó al principio y al final del carril de corrida. Los papeles filtro que contenían el extracto de las plantas a analizar se colocaron verticalmente, en los geles de almidón y con extremo cuidado cerramos el carril ajustando los papeles entre el gel, posteriormente realizamos un proceso de impregnación de la muestra en el gel, dejando correr el gel durante 30 minutos aproximadamente. Cuando transcurrieron los 30 minutos, los papeles se retiraron y se inició el tiempo de corrida que fue aproximadamente de 4-5 horas.

Los procedimientos utilizados para las corridas de los geles como la preparación y cantidad de los buffer utilizados, el voltaje de corrida, se describen en el apéndice 1. Una vez concluida la corrida, los geles fueron cortados horizontalmente en cinco rebanadas, con la ayuda de unos pequeños cristales de vidrio de 5ml de grosor y de una cuerda de acero tensada en un arco.

### Tinción

Una vez rebanado el gel, desechamos la primera rebanada, ya que por lo general esta es poco uniforme, sale más gruesa o muy delgada, las otras cuatro restantes se les aplicó una receta de tinción particular, las cuales permiten ver un patrón de bandeo de una enzima determinada.

Las enzimas que mostraron actividad y que fueron corridas en geles de litio borato son: LAP, ALP, ACP y PGI. y en geles de histidina citrato: MDH, PER, GDH y PGM. Se describen en el cuadro 3.1

**Cuadro 1** Enzimas, abreviación y estructura cuaternaria que se ensayaron en *Tillandsia brachycaulos* y *T. elongata* var. *subimbricata*.

Enzima	Estructura cuaternaria	Nombre
GDH	Dímero	Glutamato deshidrogenasa
LAP	Monómero	Leucil aminopectidasa
MDH	Dímero	Malato deshidrogenasa
PGI	Dímero	Fosfoglucoisomerasa
PGM	Monómero	Fosfoglucomutasa
ACP	Monómero	Fosfatasa ácida
PER	Monómero	Peroxidasa

### Lectura de zimogramas

Los genotipos fueron determinados directamente de los geles, tomando los patrones de bandeo que representan la actividad enzimática. La designación de los loci y alelos en todos los geles y en todas las enzimas, se realizó en base a la migración relativa de las proteínas. El locus más lejano al origen para cada enzima se etiquetó como el número uno, el que le siguió como el dos y así sucesivamente hasta tener el número total de bandas.

### Programa estadístico de análisis

Al trabajar con aloenzimas, son cuatro los análisis estadísticos que suelen aplicar para estimar la diversidad genética: proporción de loci polimórficos (**P**), diversidad genética de una población (nivel de heterocigosis esperado, **He**), grado de divergencia o diferenciación que muestran las poblaciones con respecto a la diversidad genética total observada en una especie (**Gst**), y tasa efectiva de migración de genes entre poblaciones (**Nm**) (Nason 2002). La tasa de deriva genética es inversa al tamaño efectivo de la población y de la tasa de flujo genético. Se espera, entonces que las especies con mayor potencial de dispersión de polen y semillas, y con unidades de apareamiento más extensas, mantenga un nivel de diversidad genética relativamente alto (**He**), y, por ende, un nivel de divergencia genética entre poblaciones (**Gst**) relativamente bajo (Nason 2002).

### Resultados.

Tanto *Tillandsia brachycaulos* como *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* registraron el mismo resultado promedio de azúcares totales (28%) en el néctar, cuyo valor ha sido reportado también para dos especies terrestres, *Dyckia*

*ragonesei* Castellanos y *Bromelia serra* Griseb. (Bernardello *et al.* 1991). Por otro lado, este resultado fluctúa entre los reportados para la subfamilia Tillandsioideae en especies como: *Tillandsiadidisticha* (E. Morr.) Baker (34%), *Tillandsia ixioides* Griseb. (46%), *Tillandsia lorentziana* Griseb. (2.6%), *Tillandsia tenuifolia* L. (35%), *Tillandsia xiphioides* Ker-Gawler (37%) y *Vriesea friburgensis* var. *tucumanensis* (Mez) L. B. Smith (25%) (Montogomerie 1984, Tamm & Gass 1986, Bernardello *et al.* 1991). Estas concentraciones de néctar son las preferidas por los colibríes (Gardner 1986). Esto sugiere, que las dos especies producen los recursos que satisfacen las necesidades de un posible polinizador y que calzan dentro del síndrome de polinización basado en la morfología y biología floral.

En relación con el volumen promedio de producción de néctar, las dos especies produjeron volúmenes bajos (*Tillandsia elongata* var. *subimbricata* 1.05  $\mu$ l y *T. brachycaulos* 4.6  $\mu$ l), cuando los comparamos con especies como: *Abromeitiella brevifolia* (Griseb.) A. Cast. (14.01 $\mu$ l), *Abromeitiella lorentziana* (Mez) A. Cast. (41.61 $\mu$ l), *Dyckia ragonesei* Castell. (74.01 $\mu$ l). especies con flores mucho más grandes que las nuestras. Cabe destacar que esta producción de néctar en estas tres últimas especies es acumulativa, es decir, que se tomaron las muestras por varios días y periodos de tiempo (Galletto & Bernardello 1992). En *Tillandsia elongata* var. *subimbricata*, el néctar se produce mucho después de la apertura floral y la maduración del polen, y en antesis es cuando hay mayor concentración y volumen de néctar. Lo anterior nos sugiere que desde el momento que termina su desarrollo, cada una de las flores queda expuesta a los diferentes visitantes ofreciendo como recompensa primero polen, completándose horas después con néctar. Por el contrario *Tillandsia brachycaulos*, ofrece el néctar y polen como recompensa al mismo tiempo.

**Cuadro 2.** Resultados generales, de las pruebas realizadas a *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* y *Tillandsia brachycaulos* (reproducción y genéticas).

PARÁMETRO	<i>Tillandsia elongata</i> var. <i>subimbricata</i>	<i>Tillandsia brachycaulos</i>
Resultados biología de reproducción		
% Azúcares totales del néctar	28	28
Volumen de Néctar ( $\mu$ l)	1.050	4.6
Polinización Automática (%) de frutos	45.72	23.85
AutoFertilización (%)	64.70	19.35
Fertilización Cruzada (%)	7.692	42.85
Eficiencia natural frutos (%)	56.30	49.68
Eficiencia natural óvulos (%)	95.84	81.76
AFif	5.944	0.556
AFIs	0.991	0.986
SCIf	8.411	0.451
SCIs	0.978	1.005
Resultados de la estructura y diversidad genética		
Loci	7	10
Alelos efectivos (Ae)	4.033	4.066

Heterocigosis Observada (Ho)	0.501	0.377
Heterocigosis esperada (He)	0.678	0.627
Índices de fijación	0.279	0.436
Fijación de un individuo (Fis)	0.239	0.381
Fijación individuo-población (Fit)	0.286	0.472
Diferenciación genética de las subpoblaciones (Fst)	0.062	0.147
Tasa de migración efectiva (Nm)	3.782	1.450

En cuanto al sistema de apareamiento, ambas especies produjeron frutos por polinización automática, auto-fertilización y fertilización cruzada. *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* resultó ser autógena y *Tillandsia brachycaulos* parcialmente auto-compatible, cabe destacar que la fertilización cruzada se ve favorecida a través de mecanismos de autoincompatibilidad genética (Gibbs 1990), pero la endogamia se ve favorecida con la autofertilización (Bennett 1987). *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* es una especie capaz de producir frutos y semillas en ausencia de polinizadores, la especie es altamente autocompatible, además en la especie no existe la depresión por autocruzamiento a pesar de que la especie es totalmente autógena; *Tillandsia brachycaulos* depende parcialmente de la actividad de polinizadores para la producción de frutos, la planta es autocompatible, no se observa el efecto de la depresión por autocruzamiento. En conclusión, las dos especies se autopolinizan y se observan mecanismos de endogamia. Si observamos los resultados de los análisis aloenzimáticos; podemos ver que hay una estrecha correlación entre estos resultados y la biología reproductiva de ambas especies, por ejemplo, la heterocigosis observada en ambas especies fue menor a la esperada, lo que indica que la endogamia es un factor que ejerce presión.

A pesar de toda la variabilidad genética es alta si la comparamos con resultados aloenzimáticos encontrados en muchas otras especies de la familia Bromeliaceae, como número de alelos por locus, % de loci polimórfico, heterocigosis observada y esperada, la cantidad y distribución de la diversidad genética tiene que ver con la interacción diferencial entre las fuerzas evolutivas y las características de historia de vida. Izquierdo (1995) menciona que en algunas especies de *Aechmea*, los niveles de diversidad genética y su distribución están directamente relacionados con su forma de crecimiento (hierbas, perennes), su sistema de apareamiento predominantemente (autofertilización), una alta tasa de propagación vegetativa y con las características asociadas a los hábitats donde crecen, los cuales presentan distribución discontinua, y severas restricciones en la disponibilidad de agua y nutrientes, en comparación al suelo. Cabe destacar que varias de estas características se comparten con nuestras especies de estudio.

Los índices de estructura genética encontrados en esta investigación indican que *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* y *Tillandsia brachycaulos* difieren en el grado de endogamia. Valores de  $F$  exceso de homocigotos,  $F_{is}$  deficiencia de heterocigotos,  $F_{it}$  excesos de homocigotos, siempre fueron mayores en *Tillandsia brachycaulos*, y puede ser ocasionado por la selección a favor de homocigotos, consanguinidad, panmixia o deriva génica (Perez 1990). Si esto lo relacionamos

además con la tasa de migración efectiva baja; poca dispersión de semilla y porcentaje bajo de fecundidad (Mondragon 2002), el hábito epifito con una serie de restricciones, crecimiento clonal, dependencia de polinizadores etc. Podemos inferir el siguiente panorama relacionado con *Tillandsia brachycaulos* Schltdl., es una especie que principalmente permanece y crece vegetativamente en la población, y dependiendo poco de los agentes polinizadores tendrá mayor posibilidad de dejar descendencias, además *Tillandsia brachycaulos* tiene la capacidad de ingresar variabilidad genética a su pool genético, lo que le confiere una ventaja para eliminar los posibles efectos de la depresión por endogamia. Los valores de  $F_{st}$ , no son significativamente diferentes de cero, lo que indica que hay mucho parecido entre las poblaciones, y esto puede ser debido al movimiento de polen entre las subpoblaciones por un agente polinizador.

Los valores relacionados con la estructura genética de *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* ( $F_{st}$ ), presentaron resultados pequeños comparables con los de *Tillandsia brachycaulos* y aquellos que se han reportado en la literatura para la familia Bromeliaceae, Loveless y Hamrick (1987) analizaron correlaciones de  $F_{st}$  de plantas y encontraron que están correlacionados con sus sistemas de cruzamiento, es decir, plantas con apareamiento o con fecundación cruzada y, particularmente las polinizadas por viento, presentan valores bajos de  $F_{st}$ . Los valores de  $F_{st}$  de *Tillandsia elongata* son muy pequeños, lo que reflejaría la existencia de niveles altos de flujo entre las subpoblaciones, disminuyendo los efectos de la deriva génica y la selección natural (Pérez 1990). Esto se confirma con la tasa de migración efectiva encontrado para esta especie, el cual fue alto, solo superado dentro de la familia Bromeliaceae, por *Tillandsia ionantha* Planch. que es una epífita con poca distribución espacial, órganos sexuales exsertos (Palací 1991). Propongo que este flujo de genes se está dando por medio de semillas y es tan eficiente que ha logrado que haya poca diferenciación entre las subpoblaciones, por lo que, posiblemente todas las poblaciones estén emparentadas. Por otro lado, *Tillandsia brachycaulos* refleja un alto porcentaje de fecundidad, es decir un individuo puede dar origen a 10 individuos nuevos capaces de llegar a la edad reproductiva (Com. Per. Chi 2003), el arreglo floral puede ayudar a esto, ya que las infrutescencias son elongadas y esto puede ayudar a la mejor dispersión de las semillas.

### **Conclusiones**

Las características florales observadas en *Tillandsia brachycaulos* Schltdl. y *Tillandsia elongata* (Kunth) var. *subimbricata* (Baker) L.B. Sm concuerdan básicamente con el síndrome de polinización de ornitofilia por colibríes. *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* tiene una baja producción de polen por el hecho de ser autógama, reduciendo de esta manera una gran cantidad de gasto energético en la producción de este recurso probablemente dirigiendo esta inversión energética en un gran despliegue floral (mayor cantidad de flores). *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* y *Tillandsia brachycaulos* presentan una floración de 1 a 5 meses.

En cuanto a la presencia de visitantes florales en *T. elongata* var. *subimbricata* no se observó polinizador alguno, pero para *T. brachycaulos* el único colibrí

observado fue *Amazilia yucatanensis*, otro posible polinizador de éste, que se hace presente en las flores es *Apis mellifera*.

Las pruebas de polinización realizadas demostraron que las dos especies estudiadas, son totalmente autocompatibles y autofértiles. Este comportamiento confiere ventajas a las dos especies en el mantenimiento de las poblaciones naturales. *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* es una especie autógena, este mecanismo de reproducción favorece al aislamiento reproductivo entre éstas especies simpátricas, ya que la autogamia actúa como barrera de aislamiento reproductivo, entre las dos especies.

*Tillandsia brachycaulos* es una especie con bajos niveles de producción de frutos en todas las pruebas de cruces controlados, la polinización natural y fertilización cruzada fueron los tratamientos que arrojaron los valores más altos de producción de frutos, por debajo del 50%. Según estos resultados, la estrategia reproductiva de este taxon no está basada en la propagación sexual sino en el crecimiento, que permite el mantenimiento de las poblaciones dentro del sitio de estudio, la producción de frutos y semillas, permite a la planta la colonización de nuevos ecosistemas.

Los niveles de variación genética encontrados en las poblaciones de estudio para ambos taxa fueron altos, superiores a los encontrados a otros miembros de la familia Bromeliaceae, posiblemente causados por un efecto fundador. Los valores del índice de fijación y de los estadísticos  $F_{IT}$  y  $F_{IS}$  para ambos taxa sugieren que en ambas poblaciones hay un proceso de endogamia.

Para *Tillandsia brachycaulos* el valor de  $F_{ST}$  indica que existe poca diferenciación genética entre las tres poblaciones estudiadas, lo que sugiere que el flujo génico es suficiente para mantener dicha variación o que la deriva génica no ha tenido efectos importantes en la población. De igual manera *Tillandsia elongata* var. *subimbricata*, presenta poca diferenciación entre sus poblaciones, solo que esta planta tiene niveles muy bajos de fertilización cruzada, por lo que podemos inferir que el efecto del fundador es responsable de esta poca variabilidad. *Tillandsia elongata* var. *subimbricata* solo utiliza el poco flujo génico que posee por medio de la fertilización cruzada, para introducir variación genética hacia adentro de su población cuando las condiciones se presentan. No siendo la fertilización cruzada la estrategia más importante para el mantenimiento de sus poblaciones.

## **Bibliografía**

- Bennett, B. C. 1987. Spatial Distribution of *Captosis* and *Guzmania* (Bromeliaceae) in southern Florida. *Selbyana* 5:256-263.
- Bernardello, L. M., L. Galeto y H. R. Juliani 1991. Floral nectar, nectary structure and pollinators in some Argentinean Bromeliaceae. *Ann. Bot.* 67:401-411.
- Chuc M. G. 2002. Dispersión de polen de *Hechtia schottii* Baker ex Hemsley (BROMELIACEAE). Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No 2 Yucatán México.
- Bernardello, L. M., L. Galeto. & Juliani, H. R. 1991. Floral nectar structure and pollinators in some Argentinean Bromeliaceae. *Ann. Bot.* 67:401-411.
- Izquierdo, L. 1995. Estructura y variación genética en 4 especies de *Aechmea* (Bromeliaceae) en México: *A. mexicana* Baker, *A. lueddemanniana* K Koch, *A.*

- macvaughii* L.B. Smith y *A. tuitensis* P. Magaña & E. Lott. Tesis de Doctorado, UNAM. Centro de Ecología UACP Y P-CCH.
- Hamrick, J. L. y M. D. Loveless 1987
- Mondragón, D. M. 2000. Dinámica poblacional de *Tillandsia brachycaulos* Schldl. en el Parque Nacional de Dzibilchaltún, Yucatán. Tesis de Doctorado. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Yucatán México.
- Montogomeric R. D. 1984. Nectar extraction by hummingbirds: response to different floral characters. *Oecologia* 63: 29-236
- Nason D. J. 2002. La estructura genética de las poblaciones de árboles. En: Ecología y conservación de Bosques Neotropicales. Guariguata M. R., G. H. Kattan editores. Libro Universitario Regional. Costa Rica.
- Palací; C. A. 1991. Enzyme electrophoretic analysis and systematic relationships among four species of *Tillandsia* Subgenus *Anaplophorum* (Bromeliaceae) from Northwest Argentina and adjacent Bolivia. Ph. D. Thesis University of Wyoming, Larimie.
- Perez, N. N. 1990. Biología reproductiva y estructura genética de *Psychotria faxlucens* (Rubiaceae) en los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Maestría. UNAM. Facultad de Ciencias.

## REPORTE DE TEMPORADA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DEL HALCÓN PECHINARANJA (*Falco deiroleucus*) 2011

Mirtha Yolanda Cano Alfaro. Coordinadora de la Unidad de Biología del Parque Nacional Tikal de la Dirección General de Cultura y Deportes. Ministerio de Cultura y Deportes.

### Abstract

Orange-breasted falcon (*Falco deiroleucus*) is a rare species under special conservation considerations because of their low population density. According to the monitoring research results of the pair of hawks in temple IV, we have found that in a period of 6 years of the reproductive behavior, population has increased ( $r=2$ ). The pair's biotic potential is two chicks per year. In 2010 the couple laid four eggs, two of them were fertile and the other two were rejected. Unfortunately for 2011 one of the chicks died on an attempt to fly, the other one survive and flew away from the nest during late May, and flew out of the observation area during early July 2011. The main goal of these observations focus on determinate if the couple increase or decrease its reproductive potential, since 2006 to 2009 remained stable with  $r=0$  and for 2010  $r=2$

**Key words:** *Falco deiroleucus*, Conservation, Reproduction, Raptor

### Resumen

El *Falco deiroleucus* pertenece al grupo de los Falconiformes, estas son aves rapaces generalmente diurnas con patas fuertes, dedos largos y garras curvas puntiagudas, con un dedo atrás que funciona como una gran pinza para atrapar, sostener y matar a su presa; su pico es corto, en forma de gancho, fuerte y con cera carnosa; aunque no existe dimorfismo sexual marcado, por lo general la hembra es un poco más grande que el macho (Hilty & Brown 1986, Proctor & Lynch 1993). Representa un elemento de conservación establecido por el Plan Maestro del Parque Nacional Tikal 204-2008) por ser una especie catalogada como rara, la cual se encuentra en peligro de extinción debido a la pérdida de su hábitat.

El monitoreo de la actividad reproductiva de una pareja de *F. deiroleucus* en el parque Tikal se remonta desde el 2006 por parte de la unidad de Biología, desde entonces se lleva el registro del número de polluelos que sobreviven por año. Para el 2011 se reportan en el mismo sitio de anidación (Crestera Templo IV pasaviento 2 lado derecho) una puesta de 4 huevos, 2 de ellos eclosionados dos no eclosionados. Para esta temporada únicamente un polluelo logró abandonar el nido satisfactoriamente.

El objetivo del estudio de la actividad reproductiva del pecho naranja para el 2011 fue establecer algún cambio en el patrón reproductivo ya que para el 2010 se reportó un valor de  $r=2$  el cual permanece para el 2011, es decir que esta pareja se ha mantenido estable en términos reproductivos.

### Introducción

La unidad de Biología del Parque Nacional Tikal ha venido estudiando a partir del 2006 el comportamiento reproductivo del halcón pecho naranja (*Falco deiroleucus*) en la crestería del Templo IV1 con el apoyo del Fondo Peregrino.

Esta especie es de gran importancia como elemento meta de conservación para el parque (Plan Maestro 2004-2008) puesto que es una especie rara, es decir que se conoce muy poco sobre su biología ya que de acuerdo con Thiollay (1989) la densidad poblacional es bastante baja.

Su población está bajo amenaza debido a la reducción de su hábitat comparado con el rango de territorialidad que posee y el Parque Tikal ha sido su refugio durante muchos años, pero aún dentro de éste, se encuentra bajo amenaza por impactos provocados por la presencia humana en los sitios de anidación, desplazamiento por zopilotes y otros depredadores naturales que han afectado el éxito reproductivo de esta ave (Solórzano 2006).

Por tal razón el monitoreo de esta especie nos ha permitido identificar patrones de comportamiento reproductivo, que puedan servir de parámetros para establecer estrategias de conservación dentro de las áreas protegidas que albergan esta especie.

Para la temporada 2011 se logró determinar que durante el cortejo se observó una lucha por sitio de anidación entre el macho *deiroleucus* con otro halcón el cual no se logró identificar si se trataba de un macho de *ruficularis* o bien un halcón joven de la misma especie. Esta lucha tuvo una duración de unos pocos segundos en la crestería del Templo IV.

El nido se ubicó en el pasaviento 1 de lado izquierdo y posteriormente se trasladaron al antiguo nido ubicado en el pasaviento 2 del lado derecho.

De cuatro huevos puestos, eclosionaron 2. De estos solamente una cría hembra con número de anillo (2) logró sobrevivir y salir del área de avistamiento en junio del 2011, la cría con anillo número 3 cayó del sitio de anidación dado a un dislocamiento en la pata izquierda, el cual provocó un crecimiento anormal de una de las alas impidiéndole realizar el vuelo.

Fué trasladada al centro de rescate para su recuperación pero lamentablemente el estrés provocado por el cambio de ambiente y el cambio de alimentación no permitió la sobrevivencia del ave.

## **Metodología**

Las observaciones de campo dieron inicio a finales de Enero justo en la época del cortejo y finalizó en Junio cuando los polluelos abandonan el nido.

Durante este período se tomaron datos de las observaciones como número de huevos puestos, No. de eclosiones, No. de sobrevivientes, determinación de sexo de polluelos.

Se coordinó la venida de personal técnico del Fondo Peregrino para proceder a anillar a los polluelos de 15 días de nacidos.

Las hembras se pesaron y se anillaron con el No. 2 y 3.

Para Subir al sitio de nidación en la crestería del Templo IV, se necesitó equipo básico para escalar ya que no se contaba con el andamiaje necesario para subir.

Equipo necesario: Equipo de oficina (computadora, internet, impresora), Binoculara, libreta de campo, lapiceros, cascos, arnés, equipo para escalar. Anillos especiales para halcones herramientas para anillar

## Resultados

El Primer sitio de anidación estuvo ubicado en el primer pasaviento a la izquierda de la crestería del Templo IV. El nido consiste en un área plana en lo alto del Templo o risco. A excepción de otras aves no construyen ningún tipo de albergue con material vegetativo.

Dado a que los operativos del Templo IV se encontraban trabajando en la bóveda de la crestería, la constante presencia de las personas molestaba a la hembra por lo que permaneció en ésta área aproximadamente 2 semanas. Durante este tiempo ovipositó un huevo el cual no eclosionó y dejó abandonado. éste fue tomado como muestra y permanece congelado para futuros estudios. Posteriormente cambió de ubicación al pasaviento 2 de lado derecho de la crestería del Templo IV, donde nuevamente ovipositó 3 huevos de los cuales 2 eclosionaron tal y como se muestra en la fotografía de abajo.

En esta nueva ubicación el acceso al personal es más restringido por lo que permaneció en este último hasta terminar la temporada reproductiva. En éste período la hembra permanece la mayor parte del tiempo en el nido calentando y alimentando a los polluelos, los cuales se alimentan de carne de pericas (*Aratinga sp*) y otras aves de dosel, aunque también se observó dentro del nido restos de murciélago (Observación personal). Las presas son cazadas por el macho quien proporciona alimento a la hembra. Se observó que son aves muy protectoras y defienden el nido de cualquier ave que represente peligro para sus crías. no obstante se pueden observar cerca, pequeñas golondrinas sobre la crestería. Los polluelos reconocen el canto de sus progenitores desde temprana edad y son muy susceptibles a picaduras de insectos u otros parásitos, por lo que el cuidado de la madre es indispensable en las primeras semanas de crecimiento de la cría.

### Calculo de Tasa de Crecimiento poblacional per cápita.

**Crecimiento poblacional per cápita (r) = tasa natalidad (b) - tasa de mortalidad (d)**

**Donde:**

**Tasa de natalidad (b)= No. de individuos que nacen en un determinado tiempo**

**Tasa de mortalidad (d) = No. de individuos que mueren en un determinado tiempo.**

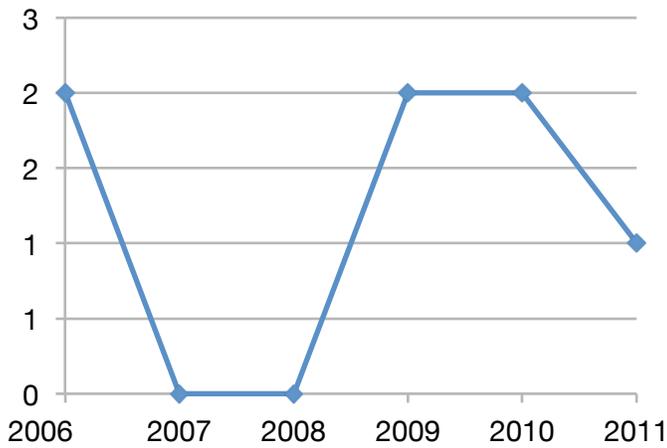
**de manera que: Tasa de crecimiento para el halcón es:**

$$r = 2 - 1$$

r= 1

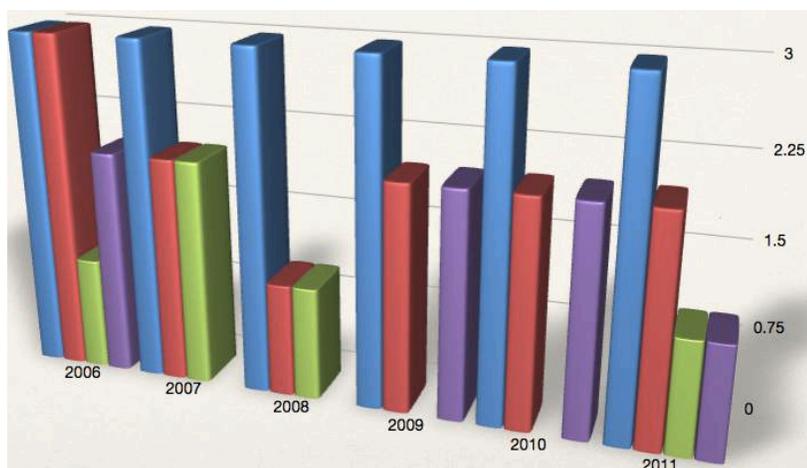
Cuadro Actividad reproductiva del Halcón Pecho Naranja Falco deiroleucus 2006-2011 Unidad de Biología. Parque Nacional Tikal.

año	No. De Huevos	eclosiones	deceso	supervivencia	abandono del nido	total dias/temporada
2006	3	3	1	2	7-jun	40 días
2007	3	2	2	0		
2008	3	1	1	0		
2009	3	2	0	2	22/05/2009 y 01 de junio	40 días macho y 45 días la hembra
2010	3	2	0	2	jun-20	
2011	3	2	1	1		



Si:  $r = 1$  crece  
 $r = 0$  no hay crecimiento  
 $r = -1$  decrece

—◆— SUPERVIVENCIA DE CRIAS DE HALCON EN TEMPLO IV



Gráfica de actividad reproductiva del Falco deiroleucus en la crestería del Templo IV. Parque Nacional Tikal 2006-2011. Archivo Biología. PANAT 2011.

## Conclusiones

El crecimiento poblacional del halcón Falco deiroleucus en la crestería del Templo IV durante la época reproductiva 2011 se redujo de  $r=2$  a  $r=1$  debido a la muerte accidental de uno de los polluelos en el 2012.

La gráfica de barras muestra que se ha mantenido constante la oviposición de 3 huevos pero la capacidad reproductiva sigue siendo de dos polluelos anuales.

La falta de andamiaje en la crestería del templo dificultó el procedimiento de anillaje de los polluelos realizado por personal del Fondo Peregrino.

Se considera necesario coordinar un taller de capacitación para anillaje de aves para que la unidad de Biología sea capaz de realizar dichos procedimientos y solicitar apoyo veterinario para verificar la salud de los polluelos durante las primeras etapas de vida ya que son víctimas de parásitos internos y externos (insectos, murciélagos).

## Bibliografía

- 1989 JM Thiollay. Area requirements for the conservation of rain forest raptors and game birds in French Guiana. Ecology Laboratory. conservation Biology Journal. Volume 3. June 1999.
2006. Solórzano Lemus, Estuardo., Et. al. Biología Reproductiva, hábitos alimenticios y comportamiento del halcón pecho naranja (Falco deiroleucus) en el sitio de anidamiento del área arqueológica del Parque Nacional Tikal. Unidad de Biología. PANAT.
2007. Reyes Morales, Fátima., Hernández Aquiles., Informe final de la biología reproductiva y comportamiento del halcón pecho naranja (Falco deiroleucus) en el sitio de anidamiento del área arqueológica del parque Nacional Tikal. Unidad de biología PANAT.
2008. Hernández Córdova Aquiles., Informe final de la biología reproductiva y comportamiento del halcón pecho naranja (Falco deiroleucus) en el sitio de

- anidamiento del área arqueológica del parque Nacional Tikal. Unidad de biología PANAT.
2008. Angel Muela, Marta Curti, Yeraí Seminario, Belize Orange-breasted Falcon Report. The Peregrine Found. Panamá.
2009. Ecología General. Dinámica de Poblaciones. Capítulo 10. versión electrónica. Fundamentos de Ecología de Poblaciones, de Comunidades, De Ecosistemas. Versión Electrónica.
- Cano, Mirtha Temporada Reproductiva del halcón Pecho Naranja (*Falco deiroleucus*) en la Crestera del Templo IV. Unidad Biología. Parque Nacional Tikal. Guatemala.

**HEMOPARÁSITOS DE LA TORTUGA BLANCA  
CENTROAMERICANA(*Dermatemys mawii*) DEL PARQUE NACIONAL  
LAGUNA DEL TIGRE,PETÉN, GUATEMALA**

Quiñónez-Haranzen, M B

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de

Guatemala [mibe2@hotmail.com](mailto:mibe2@hotmail.com)

### **Resumen**

El presente estudio fue realizado dentro del Parque Nacional Laguna del Tigre, departamento de Petén. Se obtuvo sangre periférica proveniente de 50 tortugas *Dermatemys mawii*, estas fueron fijadas con metanol absoluto y transportadas al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia donde fueron procesadas. Resultando 40 de las 50 muestras positivas, esto permitió establecer la prevalencia del hemoparásito, siendo esta de 80% para la población de tortugas dentro del Parque Nacional Laguna del Tigre, asumiendo que la muestra fue representativa de la población del área estudiada. El hemoparásito encontrado en la muestra corresponde a *Haemogregarina sp.*, el cual es un comensal de *D. mawii*, especie en la cual completa su ciclo biológico.

Se estableció estadísticamente que el hemoparásito necesita de un vector para transmitirse el cual no discrimina entre animales de diferente talla, peso o sexo, es decir, que puede encontrarse en cualquier individuo, sin prevalencia significativa motivada por cualquiera de las condiciones señaladas.

**Palabras clave:** hemoparásito, tortuga, Haemogregarina.

### **Introducción**

La tortuga blanca centroamericana (*Dermatemys mawii*) es una tortuga acuática, herbívora que se distribuye desde el sur de México hacia el norte y este central de Guatemala; se ha reportado también en el norte de Honduras (Wyneken, J et al. 2007).

Esta especie es capturada y utilizada para el comercio de carne, encontrándose en mercados públicos de las regiones que habita, lo que ha incidido en la reducción de la población, por lo cual, se encuentra en peligro de extinción (CITES, 2005; Rangel-Mendoza, 2009).

Existe poca información sobre la presencia de hemoparásitos en estos quelonios de América Latina, Rangel-Mendoza (2009) demostró la presencia de *Haemogregarina sp.* en la sangre de las tortugas blancas centroamericanas de vida libre de México. (Rangel-Mendoza, 2009).

Con el presente estudio, generé información sobre las especies de hemoparásitos y la prevalencia de parasitosis, en tortugas blancas centroamericanas del Parque Nacional Laguna del Tigre.

## Materiales y métodos

Realicé el estudio en el Parque Nacional Laguna del Tigre, municipio de San Andrés, departamento de Petén (Reserva de la Biosfera Maya) en la región norte del país. Los hábitats son bosque alto y medio, bosque de encino, bosque de transición, sabanas inundables y pantanos. El clima es cálido y húmedo, con estaciones bien marcadas, una lluviosa de julio a diciembre, y otra seca de enero a junio (Albacete, 2005).

Dentro del Parque Nacional Laguna del Tigre de encuentra la Laguna El Perú y los Ríos San Pedro y Sacluc; éstos representan el hábitat con mayor población de tortuga blanca centroamericana dentro del área (García et al.sf). La laguna El Perú tiene una superficie de 0,63 km<sup>2</sup> dividida en dos áreas durante la estación seca. Durante la época de lluvia se conectan las dos secciones de la laguna y se une con el Río San Pedro y Río San Juan. El estimado de la densidad de tortugas en esta laguna es de 841,6 tortugas/km<sup>2</sup>(García et al.sf).

Determiné el tamaño de la muestra para establecer la prevalencia de hemoparasitosis (asumiendo una prevalencia del 50%, y un nivel de precisión de  $\pm 15\%$ ) mediante la ecuación de poblaciones infinitas resultando un tamaño mínimo de muestra de 42 individuos.

Realicé la captura de las tortugas entre las 18:00 y las 24:00 horas. Para capturar las tortugas coloqué los trasmallos en sitios profundos de los ríos y de la laguna. Revisé cada hora. Extraje manualmente las tortugas de los trasmallos(García et al.sf).

Registré para cada tortuga muestreada, la longitud del caparazón y del plastrón en mm, aproximando hasta el mm más cercano, el peso corporal en kg y el sexo. (Vogt, R.C et al.2006).

Corté el ápice de una uña y colecté una gota de sangre directamente a una lámina portaobjetos. Hice un extendido de sangre y lo fijé con metanol absoluto. Identifiqué cada muestra con número correlativo utilizando un lápiz con punta de diamante (Figuroa, Rodríguez, 2007). Coloqué las muestras fijadas en una caja para transportarlas al laboratorio.

Identifiqué las tortugas muestreadas cortando una uña de la pata derecha y escribiendo un número en el escudo vertebral central del caparazón mediante un lápiz con punta de diamante.

Procesé las muestras sanguíneas en el laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAC. Coloreé las muestras con las tinciones de Giemsa y Wright. (Figuroa, Rodríguez, 2007).

Observé los frotos sanguíneos de las tortugas muestreadas con un microscopio óptico con objetivo de inmersión 100x y determiné la presencia y tipifiqué el taxón más específico posible de los hemoparásitos encontrados.

Identifiqué el taxón más específico posible de hemoparásitos utilizando las guías fotográficas y claves dicotómicas existentes (Jacobson, 2007; Telford, 2008).

Para determinar si la prevalencia de hemoparásitos dependía del sexo o la categoría de talla de las tortugas muestreadas, utilicé pruebas de G (Sokal y Rohlf, 1995).

## Resultados y discusión

Tomé muestras de 50 tortugas provenientes de las principales fuentes de agua dulce de la Zona Este del Parque Nacional Laguna del Tigre. De las 50 muestras estudiadas, 40 presentaron hemoparásitos. Si asumimos que la muestra es representativa de la población del área estudiada (el diseño del tamaño de la muestra consideró un margen de error de 0.15), la prevalencia sería de 80%. No observé efecto del sexo ( $p > 0.5$ ) ni de la talla ( $p > 0.5$ ) sobre la prevalencia de hemoparasitosis. En la tabla 1 se presentan los resultados del muestreo llevado a cabo, así como la realización de la prueba de G para determinar la dependencia de lo estos hacia diferentes factores establecidos.

La alta prevalencia de hemoparasitosis en las tortugas muestreadas, podría deberse a que muchos protozoos apicomplexos utilizan vectores invertebrados (como zancudos y sanguijuelas) que son abundantes en las lagunas y los ríos.

**Tabla 1.** Resultados de muestreo y aplicación de prueba de G.

Muestras (margen de error de 0.15)		
Positivas	Negativas	Prevalencia
40	10	80%
Prevalencia de hemoparásitos dependiente del sexo o la categoría de talla de las tortugas muestreadas, realización de pruebas de G		
P: 0.05 GI: 1	+ 3.841 -	La prevalencia de hemoparásitos no depende del sexo de la tortuga muestreada.
P: 0.05 GI: 1	+ 3.841 -	La prevalencia de hemoparásitos no depende de la talla del caparazón de la tortuga muestreada.
P: 0.05 GI: 1	+ 3.841 -	La prevalencia de hemoparásitos no depende de la talla del plastrón de la tortuga muestreada.
P: 0.05 GI: 1	+ 3.841 -	La prevalencia de hemoparásitos no depende del peso de la tortuga muestreada.

A pesar de estar adaptada para permanecer en el fondo de los cuerpos de agua por largos períodos de tiempo, la tortuga *Dermatemis mawii* realiza su actividad de forrajeo en los bordes superficiales de los cuerpos de agua, exponiéndose al ataque de los vectores. Las hembras también se exponen cuando salen a ovopositar en áreas cercanas a las fuentes hídricas (Vogt, R.C et al. 2006).

Es importante resaltar que cuando se realizó el último muestreo, la Laguna El Perú enfrentaba la peor sequía reportada en 25 años (García 2009 *compers*). Durante esta temporada la laguna quedó aislada de otras fuentes de agua dulce, situación que provocó que la población de tortugas *D. mawii* se concentrara en un área relativamente pequeña, que compartía con peces y cocodrilos y según se registró, hubo un aumento significativo en la población de zancudos (García 2010 *compers*). Cuando se produce una situación como esta, las áreas de alimentación se reducen y con ello se incrementa la posibilidad de que *D. mawii* entre en contacto con cualquiera de los vectores transmisores. Fue durante esta etapa cuando se produjo la captura de la mayor cantidad de especímenes de la muestra

lo que podría explicar la elevada prevalencia de individuos portadores del hemoparásito.

Posiblemente estemos ante un aumento ocasional de la prevalencia del parásito en las tortugas hospedero, causado por la baja de defensas inducidas por el estrés ambiental. Un estudio longitudinal prospectivo de la relación entre éstos parásitos y las tortugas en el Parque Nacional Laguna del Tigre, podría aportar información importante sobre los posibles efectos del estrés ambiental en relación a las parasitosis.

El parásito identificado durante el estudio fue *Haemogregarina sp* que es un parásito sanguíneo de distribución mundial, que utiliza las células sanguíneas de vertebrados ectotérmicos como peces, reptiles y anfibios para completar su ciclo biológico (Telford, 2008).

Determiné que no existe relación estadística entre la prevalencia de hemoparásitos con la talla ( $G = -0.32, p > 0.05$ ) y peso ( $G = 0.50, p > 0.05$ ) de las tortugas *D. mawii*. El hemoparásito necesita de un vector para transmitirse entre hospederos y utilizar los eritrocitos para completar su ciclo biológico (Telford, 2008). El vector se alimenta de la sangre de los hospederos ectotérmicos del área con independencia total del desarrollo de los individuos de la especie bajo estudio.

Determiné que no existe relación estadística entre la prevalencia de hemoparásitos y el sexo ( $G = 0.25, p > 0.05$ ) de las tortugas *D. mawii* a través de la prueba de G. El hemoparásito necesita de un vector para transmitirse entre hospederos y utilizar los eritrocitos para completar su ciclo biológico (Telford, 2008). El vector se alimenta de la sangre de los hospederos ectotérmicos del área con independencia total del sexo de los individuos de la especie bajo estudio.

A pesar de que la *Haemogregarina sp.* es aparentemente apatógena para la especie, se ha mencionado que en casos de estrés, enfermedad concomitante o la presencia de una infección bacteriana, la *Haemogregarina sp.* Podría generar cuadros de enfermedad secundaria (Telford, 2008).

Estamos ante el peor escenario en cuanto a reducción de los cuerpos de agua en los últimos 25 años y esto podría tener implicaciones negativas en la salud de la población de la tortuga blanca centroamericana (*Dermatemys mawii*).

Concluí con este estudio que la prevalencia de hemoparásitos en la tortuga blanca centroamericana *Dermatemys mawii*, en los sitios muestreados al momento del estudio, fue de 80%, la prevalencia de hemoparásitos es independiente de la talla de la tortuga blanca centroamericana *Dermatemys mawii*; la prevalencia de hemoparásitos es independiente del sexo de la tortuga blanca centroamericana *Dermatemys mawii*; el hemoparásito observado en las muestras fue *Haemogregarina sp.*

### Literatura citada

Albacete, C. 2005. Parque Nacional Laguna del Tigre y Biotopo Protegido Laguna del Tigre-Río Escondido (en línea). Guatemala, GT, se. Consultado 2 sep.2009. Disponible en <http://www.parkswatch.org/parkprofile.php?l=spa&country=&park=ltre&page=ref>

- CITES. (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CH) 2005. Informe de la Vigésima primera Reunión del Comité de Fauna AC21 Doc. 11.2.20 a 25 de mayo. Ginebra, Suiza. García, R. 2010. Sequía Laguna El Perú 2010 (entrevista). San Andrés, Petén. Wildlife Conservation Society. (E-mail: ggarcia@wcs.org)
- García, R; Balas, R; Soto, J; Espejel, V; Moreira, J; Ponce, G; Ramos, V; Oliva, F; González, E; Tut, H; Tut, K; Xol, T; Xoc, P; Córdova, M; Morales, L. sf. Distribution and Ecology of the Central America River Turtle (*Dermatemys mawii*: Dermatemidae) in the Lowland Maya Forest, Guatemala\*. sf. Wildlife Conservation Society-Guatemala Program; Asociación Balam; Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México; Centro de Monitoreo y Evaluación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Petén, GT., s.e. 28p.
- Figuroa, L; Rodríguez, M. 2007. Manual de Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria. Depto. de Parasitología. Guatemala. Ed. Universitaria. 35p.
- Jacobson, E. 2007. Infectious Diseases and Pathology of Reptiles. Ed. E. Jacobson. Florida, USA. CRC Press. 731p.
- Rangel-Mendoza, J; Weber, M; Zenteno, C; López-Luna, M; Barba-Macias, E. 2009. Hematology and serum biochemistry comparison in wild and captive Central American river turtles (*Dermatemys mawii*) in Tabasco, Mexico. Tesis M. Sc. Chiapas, MX, s.e. 6p.
- Telford, S. 2008. Hemoparasites of the Reptilia Color Atlas and Text. Ed. S. Telford. Florida, US., USA. CRC Press. 394p.
- Sokal, R.; Rohlf, F. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3 ed. New York, US., W. H Freeman and Co. 887 pp.
- Vogt, RC; Gonzalez-Porter, GP; Van Dijk, PP. 2006. *Dermatemys mawii* (en línea). Versión 2009.1. Consultado 15 sep. 2009. Disponible en <http://www.iucnredlist.org/details/6493/0>
- Wyneken, J; Godfrey, M; Bels, V. 2007. Biology of Turtles. Ed. J. Wyneken; M. Godfrey; V. Bels. Florida, US., CRC Press. 406p.

## POTENCIAL DEL CAMARÓN MARINO *Litopenaeus vannamei* PARA CULTIVO EN AGUA DULCE.

M.Sc. Licda Estrella Marroquín. [estrellamarroquin@hotmail.com](mailto:estrellamarroquin@hotmail.com)

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA, Universidad de San Carlos de Guatemala - USAC-

### Resumen

Actualmente, el camarón marino de cultivo es el producto hidrobiológico que mayor cantidad de divisas aporta al país y para el año 2007 se obtuvo una producción record de 28 millones de libras producidas en un área total de 1,306 hectáreas. Sin embargo el crecimiento de esta industria se podría ver afectado por la falta de tierras aptas para el cultivo y la constante incidencia de enfermedades de tipo viral y bacteriano que se han establecido de manera local en las zonas en donde esta actividad productiva se desarrolla de manera tradicional. También es sabido que el camarón marino, *Litopenaeus vannamei*, tolera muy bajas salinidades considerando que es una especie eurihalina y esto le permite un potencial de expansión para su cultivo, de manera importante. Esta particularidad de la especie permite opciones para la diversificación de su cultivo.

Considerando las dos premisas anteriores, el cultivo de camarón marino en agua dulce podría ser una alternativa para aminorar el impacto provocado por estas enfermedades e incrementar las posibilidades de expandir este tipo de cultivo a otras áreas alejadas de las zonas marino-costeras, lo cual se traduciría al final en una alternativa productiva de alto valor comercial. Las pruebas para esta investigación se llevaron a cabo en la Estación Experimental de Monterico, ubicada en la aldea Monterico, municipio de Taxisco, Santa Rosa.

En el presente informe se ofrecen datos de las pruebas realizadas con ciclos de cultivo bajo la modalidad de cultivo semi-intensivo de tipo comercial realizadas en el periodo comprendido entre febrero de 2011 y diciembre del mismo año. Esta investigación comprende el estudio y seguimiento durante 1 ciclo de cultivo normal en un sistema experimental que consideró la implementación de 2 estanques para la realización de la prueba y 1 estanque utilizado como control. Se exponen además datos financieros que servirán para el estimado económico del costo por hectárea de un proyecto con este sistema de producción a mayor escala. Los aspectos técnicos de cultivo estuvieron validados con análisis químicos y físicos de agua, así como el monitoreo permanente de variables biométricas afines al cultivo durante toda la fase de ejecución.

Además, en la sección de resultados se podrá observar que el camarón marino se adaptó a condiciones de cultivo en agua dulce o de baja salinidad proveniente de pozos construidos para este fin y los resultados productivos de rendimiento reflejan resultados que superan las expectativas planteadas para el cultivo respecto a los resultados obtenidos bajo el sistema de cultivo tradicional en agua salobre o salada.

Finalmente, se puede determinar a través de los resultados económico-financieros la factibilidad económica del cultivo bajo esta nueva modalidad de cultivo.

**Palabras clave:** Acuicultura rural; Acuicultura semi-intensiva; Acuífero, Alcalinidad, Dureza del Agua, Factor de Conversión Alimenticia, Índice de Crecimiento y Salinidad.

## **Introducción**

Según Scarpa & Allen [16] el cultivo de camarones marinos se encuentra en constante desarrollo a nivel mundial y actualmente es la única alternativa para suplir la demanda de camarones generada por el aumento en el consumo y por la reducción en los volúmenes de captura procedentes de la actividad pesquera. De acuerdo con la FAO más de 50 países se dedican a cultivar camarón marino a gran escala, principalmente los países asiáticos, los cuales demandan el 88.91% de los camarones comercializados en el mundo. Según esta organización la producción mundial de camarón marino cultivado fue superior a tres millones de toneladas en el año 2006 y entre los cinco principales productores del mundo están China, Tailandia, Vietnam, Indonesia y la India. Entre la familia de los camarones Peneidos destaca el *Litopenaeus vannamei* como la especie más cultivada y de extrema importancia económica para América Latina y Asia.

Actualmente, la mayor parte de los cultivos de camarón se encuentran en las zonas marino-costeras, áreas que se caracterizan por sustentar una alta biodiversidad de especies acuáticas y, en la última década la camaronicultura ha disminuido su desarrollo por el impacto de enfermedades causadas por patógenos específicos –virus, bacterias, etc.- mismo que se han establecido en los sistemas donde se abastecen de agua las granjas de camarón. Una alternativa para minimizar el impacto de enfermedades y reducir la presión sobre áreas de alta importancia biológica es impulsar el cultivo de camarón con agua subterránea de baja salinidad en áreas más al interior, de las zonas costeras o también llamadas sistemas de cultivo tierra adentro o “in land farm”. Esto da la pauta para empezar a realizar estudios relacionados con la factibilidad de cultivar camarón marino *Litopenaeus vannamei* en agua dulce o de baja salinidad como una nueva modalidad de cultivo.

El objetivo de la presente investigación fue determinar el potencial real de esta especie de camarón marino *Litopenaeus vannamei* para su cultivo en agua dulce.

## **Metodología**

El área de investigación se realizó en 2 regiones del país, en los departamentos de Escuintla y Santa Rosa.

La primera área de prueba se realizó en la Estación Experimental de Monterrico en el departamento de Santa Rosa, Aldea Monterrico, Municipio de Taxisco a 125 km. de la ciudad capital, a una altitud entre 0 y 6 msnm. Esta estación experimental se seleccionó por la finalidad de la misma como centro de investigación y cultivos demostrativos para pequeños productores, además de contar con la infraestructura de base para cultivos acuícolas y condiciones ambientales idóneas para el desarrollo del cultivo de camarón propuesto.

La segunda área para la investigación se realizó en una granja privada de nombre El Manantial ubicada en el departamento de Escuintla a 5 km del centro urbano sobre la carretera que conduce al Municipio de Taxisco.

En la zona en que se desarrolló el proyecto, los cultivos con agua de pozo están tomando bastante auge, para la cría de tilapia, para lo cual se usa el mismo tipo de estanques.

El sistema de cultivo utilizado, fue semintensivo, a una densidad de 25 camarones /m<sup>2</sup>, utilizando larva de camarón de laboratorio.

Se llevó a cabo un proceso de aclimatación de 8 a 10 días en tinacos de fibra de vidrio para luego ser sembrados en estanques no menores de 300 m<sup>2</sup>.

Se realizaron muestreos semanales de crecimiento, para ajuste de dietas alimenticias. Dos veces al día se hicieron controles de calidad de agua para los parámetros físico químicos de; temperatura, oxígeno, pH y salinidad. Quincenalmente se tomaron muestras de agua para nitritos, nitratos y amonio.

## Resultados

De los parámetros físico químicos del agua obtenidos durante este estudio, se puede decir que cumplen con los requerimientos para establecer un cultivo de *L. vannamei* en agua dulce tierra adentro, como se observa en el cuadro No. 1

**Cuadro No. 1:** Parámetros físico químicos.

PARAMETRO	VALORES OBSERVADOS	RANGOS RECOMENDADOS (Boyd and Tucker, 1992)
Salinidad (ppt)	1,5 ± 1,0	5,0 - 35,0
pH	7.8 ± 1,0	7,0 - 8,3
Temperatura (°C)	27,5 + 4,5	28,0 - 32,0
Oxigeno Disuelto (mg/L)	4,2 + 5,0	4,0 - 9,0
Amonio (NH <sub>3</sub> ) (mg/L)	0.001 ± 0,001	< 0,02
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) (mg/L)	0,05 ± 0,001	< 1,0

En el cuadro No. 2, se muestran los valores de producción obtenidos durante el cultivo de *Litopenaeus vannamei* en agua dulce durante ciclos de cultivo de 100 días.

La supervivencia final en la primer prueba fue de 88% y 80% la segunda prueba, y el valor promedio durante la prueba en dos ciclos de cultivo fue del 84% y similar al control que tuvo una sobrevivencia de 88%.

El rendimiento o productividad alcanzada en este trabajo fue de 2.248 kg/ha y muy parecido al promedio de unos 2.700 kg/ha bajo condiciones de cultivo entre 30 y 35 ppt de salinidad y el control utilizado con agua salobre que fue de 2,029 Kg/Ha. Otro punto importante a destacar en esta prueba fueron los resultados de los Factores de Conversión Alimenticia –FCA-, los cuales tienen valores promedios de 1.42 muy por debajo del control con 1.70, valores no fácilmente alcanzables incluso en los cultivos convencionales de esta especie en agua salada o salobre. Esto indica el alto potencial de la especie respecto a la conversión del alimento

balanceado suplementado, aún y cuando se encuentre en condiciones de agua dulce fuera del ambiente óptimo para su cultivo, considerando que esta es especie es netamente marino-estuariana.

**Cuadro No. 2:** Resultados del cultivo

Descripción	PRUEBA 1	PRUEBA 2	CONTROL 1	VALORES PROMEDIO PRUEBAS
No. Piscina	<b>Estanque 6</b>	<b>Estanque 7</b>	<b>Estanque 5</b>	
Área (m <sup>2</sup> )	1,250m <sup>2</sup>	1,250	1,750	1,250
Salinidad (ppt)	0-2	0-2	10-20	0-2
Densidad (c/m <sup>2</sup> )	25	25	25	25
Origen Camarón	Lab. Candelaria	Lab. Candelaria	Lab.	
Tipo de Siembra	Directa	Directa	Candelaria	
Tipo de Fondo	Plástico	Plástico	Directa	
			Plástico	
Fecha de Siembra	24-Mayo-2011	24-Mayo-2011	21-Mayo-2011	
Fecha Final de Evaluación	01-Sept-2011	01-Sept-2011	01-Sept-2011	
<b>Desempeño</b>				
Días de Cultivo	100	100	100	100
Cantidad Cosechada (kg)	305.99	256.01	355.0	281
Talla de Cosecha (g)	10.33	9.31	8.03	9.82
Índice de crecimiento/semana	0.72	0.65	0.56	0.685
Cantidad de Alimento (kg)	468.63	334.14	605.18	401.38
<b>Factor de Conversión Alimenticia –FCA-</b>	1.53	1.30	1.70	1.41
<b>Sobrevivencia (%)</b>	80.2	88.11	88.01	84.20
<b>Productividad (Kg/ha)</b>	2,448	2,048	2,029	2,248

## Bibliografía

- [1] Balbi, F.; Rosas, J.; Velasquez, A.; Cabrera, T., Maneiro, C. Acimatación de postlarvas de diferentes edades y criaderos del camarón marino *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) a baja salinidad. Rev. Biol. Mar. Oceanogr. 40 (2): 109-115. 2005.
- [2] Bardach, J.E.; Ryther J.W. y Mc Larney W.O. The farming and husbandry of freshwater and marine organisms. 5 pp. 1972.
- [3] Boyd., C.E.; Thunjai, T.; Boonyaratpalin, M. Dissolved salts in water for inland low-salinity shrimp culture. Global Aquacult. Advocate 5 (3): 40-45. 2002.
- [4] Chávez Negrete Luis Fernando. Tesis de Grado "Estudios preliminares sobre la osmolaridad de la hemolinfa en el camarón marino *Penaeus vannamei*, 1989. pp: 37-44
- [5] Cobo, M.L.; Heise, C.; Santacruz, J. Effect of transport and acclimation on the survival of *Litopenaeus vannamei* postlarvae. World Aquaculture 2003. World Aquaculture Society. Salvador, Bahia. 05/19-23. Brasil. 858 pp. 2003.

- [6] Davis, D. A.; J. P.; McGraw, W.J.; Rouse, D. B. Considerations for *Litopenaeus vannamei* reared in inland low salinity water. *Avances en Nutrición Acuícola VI. Memorias del VI Simposio Internacional de Nutrición Acuícola*. Cancún, Quintana Roo. 3-06/09. México 73-90 pp.
- [7] Jory, D. How good are your postlarvae? *Aquacult. Mag.* 26 (5): 69-73. 2000.
- [8] Laramore, S.; Laramore, C.R. Scarpa, J. Effect of low salinity on growth and survival of postlarva and juvenile *Litopenaeus vannamei*. *J. World. Aquacult. Soc.* 32 (4): 385-392. 2001.
- [9] Lester, L.; Pnate, J. Penaeid temperature and salinity responses. In: *Marine Shrimp Culture: Principles and Practices. Development in Aquaculture and Fisheries Science*. Fast A. and L. Lester (Eds). Elsevier Publishers, USA, Pp 515-534. 1992.
- [10] Linsley Ray. *Ingeniería de los recursos hidráulicos*. Tercera Edición en inglés, 1984. pp: 101-145.
- [11] Lira JR., G.P.; Amaral, R.; Moura, V.F.; Rocha., I.; Correia, E.S. Performance evaluation of *Litopenaeus vannamei* marine Shrimp in intensive and semi-intensive farming systems. *World Aquacult.* 2003. World Aquaculture Society. Salvador, Bahía. 5/19-23. Brasil 423-424 pp. 2003.
- [12] Marcillo, F. Cultivo de camarón tierra adentro en Ecuador. *Panorama Acuic.* 7 (1): 52 – 55. 2001.
- [13] Molina P., C.; Martínez C., L.R.; Quadros S., W. Alimentación suplementaria y manejo de la alimentación natural. En: *Estado Actual y Perspectivas de la Nutrición de los Camarones Peneidos Cultivados en Iberoamérica*. Programa CYTED. Universidad Autónoma de México. México, D.F. Pp 231-275. 2006
- [14] Núñez, A.J.P.; Velásquez L., C. Low-salinity, inland Shrimp culture in Brazil and Ecuador: economic, diseases issues move farms away from coasts. *Aquacult. Adv.* 4 (3): 62-64. 2001.
- [15] Rosas, C.; Ocampo, L.; Ganiola G, S. Effect of salinity on survival, growth and oxygen consumption of postlarvae (PI10-PI21) of *Litopenaeus setiferus*. *J. of Crust. Biol.* 19: 244-251. 1999.
- [16] Scarpa, J.; Allen S.E.; Vaughan, D.E. *Freshwater Culture of the Marine Shrimp Penaeus vannamei*. *Aquaculture America*, 1999. pp: 99-169
- [17] Tamayo, A., M. Camarón blanco en agua dulce: una nueva opción. Pp. 206-212 in: *II Symposium Internacional de Acuicultura*. Mazatlán, Sinaloa, México. 1998.
- [18] Zhu, C.; Dong, S.F.; Wang, F.; Huang, G. 2004. Effects of Na/K ratio in seawater on growth and energy budget of juvenile *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*. 234: 485-496.

## HERRAMIENTA PARA FACILITAR LA CADENA DE CUSTODIA PARA LA EXPORTACIÓN DE MADERA ENFARDA DE CAOBA.

Manzanero-Cano, MA<sup>1</sup>.; Baldizón, Fernando<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consultor Forestal Rainforest Alliance, <sup>2</sup> Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP.

### Resumen

“La Herramienta para facilitar la cadena de custodia para la cubicación de madera enfardada de caoba” *Swietenia macrophylla* King, se realizó a requerimiento del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), con el propósito de : a) llevar un control del volumen real de madera enfardada, b) contar con técnicas estandarizadas entre la industria forestal y los entes reguladores para la determinación del volumen real de madera aserrada y enfardada, destinada a la exportación, c) la exigencia de CITES de llevar un control exacto de las exportaciones y d) control de la cadena de custodia, cumplimiento de la certificación forestal.

El estudio se realizó en las industrias de las concesiones forestales comunitarias de El Esfuerzo, AFISAP y la concesión forestal industrial Gibor S.A., para el muestreo se definieron 4 tipos de fardos y dos modalidades: a) 150 muestras fardos secado al aire (AD) y 60 muestras secado al horno (KD).

El estudio generó 30 ecuaciones y factores de compensación, la propuesta fue discutida con técnicos del CONAP, regentes y organizaciones forestales, se propuso la utilización de los siguientes factores y formulas:

- a) Fórmula 1. Cubicación madera enfardada secada al aire, factor de apilamiento 0.81.  
$$\text{Vol. (m3)} = \text{Largo (m)} * \text{Alto (m)} * \text{Ancho (m)} * 0.81.$$
- b) Fórmula 2. Cubicación de madera enfarda secada al aire ecuación  
$$\text{Vol. (m3)} = (0.1629172) + (0.0023717 * \text{Pt empresa}).$$
- c) Fórmula 3. Cubicación madera enfardada secada al horno, factor de compensación 0.89.  
$$\text{Vol. (m3)} = \text{Largo (m)} * \text{Alto (m)} * \text{Ancho (m)} * 0.89.$$
- d) Fórmula 4. Cubicación de madera enfardada ecuación  
$$\text{Vol. (m3)} = (0.1245584) + (0.0024102 * \text{Volumen Pt})$$

**Palabras clave:** madera aserrada enfardada, factor de compensación, madera secada al aire y madera secada al horno.

### Introducción

El propósito de la presente herramienta de cubicación de madera enfardada es brindar un elemento de consulta práctica, proporcionando información básica para los entes reguladores CONAP e INAB, requerimientos de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), certificación forestal y personas involucradas en el sector forestal.

El estudio consideró 04 tipos de fardos: Tipo 1: Largo 0.61-0.91m, Tipo 2: largo 1.22-1.52m, Tipo 3: largo 1.83-3.05m y Tipo 4: Largo >3.05m, con grosores de 0.0254-0.1016 m.

La finalidad de la presente Herramienta es para regular el control del volumen (m<sup>3</sup>) de madera enfardada de las especies Caoba (*Swietenia macrophylla* King), solicitado por el mercado nacional o internacional.

La herramienta se debe tomar como base, para conocer el volumen (m<sup>3</sup>) en relación a la medición del alto, largo y ancho de los fardos, pies tablares solicitados por la empresa.

La validación de la herramienta fue realizada a través de reuniones y talleres con el Comité Técnico de Manejo Forestal de Áreas Protegidas, donde fueron presentadas y discutidas 30 ecuaciones y factores de corrección, modalidad secada al aire y horno, aplicado a los distintos tipos o tamaños de madera enfarda. El resultado en forma general incluyendo todos los tipos de fardos, considerando las dos modalidades, fue aplicar a los fardos el factor de corrección relacionando el alto, largo y ancho en metros; y la ecuación lineal relacionando el volumen pies tablares (X), para obtener el volumen real (Y). La ecuación fue la aceptada, pues tiene la ventaja que en los fardos irregulares, puede aplicarse al volumen que solicita la empresa, evitando realizar varias mediciones y realizar ajustes.

## Materiales y Métodos

Se realizó la caracterización de los tipos de fardos, largos y grosores. El estudio se realizó en las concesiones forestales de El Esfuerzo, AFISAP y la industria Gibor S.A., la modalidad madera aserrada en fardo secada al aire (AD) se levantaron 150 muestras y para los fardos de madera secada al horno se realizaron 60 muestras. Los resultados de la Herramienta de para el control de madera enfardada se aplicaron análisis de regresión y factores de compensación, generándose en la modalidad secada al aire 15 ecuaciones, tres por cada tipo de fardos y 15 para la modalidad secada al horno, en ambos casos se definieron los rangos permitidos.

## Resultados

Se definió cuatro tipos de fardos y dos modalidades una secada al aire (AD) (contiene fajilla) y secada al horno (KD).

**Cuadro 1.** Tipos de fardos

TIPO DE FARDO	LARGOS	CODIGO GROSOR
1	2-3 pies (cortos)	0.61-0.91m 1"-2" 0.0254 -0.0508 m.
2	4-5 pies	1.22-1.52m 1"-2" 0.0254 -0.0508 m 3"-4" 0.0762-0.1016 m
3	6-10 pies	1.83-3.05m 1"-2" 0.0254 -0.0508 m 3"-4" 0.0762-0.1016 m

4	>10 pies	>3.05m	1"-2"	0.0254 -0.0508 m
			3"-4"	0.0762-0.1016 m

Para la madera aserrada secada al aire se presentan propusieron las siguientes formulas:

- a) Fórmula 1. Cubicación madera enfardada secada al aire, aplicando un factor de apilamiento de 0.81

$$\text{Vol. (m3)} = \text{Largo (m)} * \text{Alto (m)} * \text{Ancho (m)} * 0.81$$

Ejemplo 1: una empresa forestal solicita un CITES, para exportación de madera enfardada secada al aire, compuesto de 07 fardos. Y queremos saber cuál es el volumen real de madera.



Largo (m)	Alto (m)	Ancho (m)	Factor	Vol. (m3)
2.75 *	0.78 *	1.03 *	0.81 =	1.79
2.17 *	0.81 *	1.03 *	0.81 =	1.47
2.17 *	0.78 *	1.04 *	0.81 =	1.43
2.17 *	0.75 *	1.04 *	0.81 =	1.37
1.25 *	0.93 *	1.05 *	0.81 =	0.99
1.59 *	0.8 *	1.06 *	0.81 =	1.09
1.24 *	1.1 *	1.05 *	0.81 =	1.16
<b>Volumen (m3)</b>				<b>9.29</b>

b) Fórmula 2. Cubicación de madera enfarda aplicando la siguiente ecuación  
 Vol. (m3) = (0.1629172) + (0.0023717\* Pt empresa).

**Ejemplo 2:** Aplicando los datos de los fardos del ejemplo anterior, se necesita conocer los pies tablares solicitados por la empresa, y obtenemos el volumen real.



Y	X	Pt empresa	Vol. (m3)
(0.1629172)	+ ( 0.0023717	* 624 ) =	1.64
(0.1629172)	+ (0.0023717	* 515) =	1.38
(0.1629172)	+ (0.0023717	* 513) =	1.38
(0.1629172)	+ ( 0.0023717	* 488) =	1.32
(0.1629172)	+ (0.0023717	* 425) =	1.17
(0.1629172)	+ (0.0023717	* 402 ) =	1.12
(0.1629172)	+ (0.0023717	* 469 ) =	1.28
<b>Volumen (m3)</b>			<b>9.29</b>

El rango permitido en los dos formulas de madera enfardada secada al aire: puede aplicarse cuando la persona que realiza la inspección tiene dudas con respecto al volumen real (m3).

-8 % hasta + 8 %

Para la madera aserrada secada al horno (KD), se presenta las siguientes fórmulas:



- c) Fórmula 3. Cubicación madera enfardada secada al horno, aplicando un factor de compensación de 0.89  

$$\text{Vol. (m3)} = \text{Largo (m)} * \text{Alto (m)} * \text{Ancho (m)} * 0.89$$

Ejemplo 3: una empresa forestal solicita un CITES, para exportación de madera enfardada secada al horno, compuesto de 07 fardos. Y queremos saber cuál es el volumen real de madera.

Largo (m)	Alto (m)	Ancho (m)	Factor	Vol. (m3)
3.37 *	0.65 *	1 *	0.89 *	= 1.950
3.37 *	0.7 *	1 *	0.89 *	= 2.100
3.37 *	0.65 *	1 *	0.89 *	= 1.950
3.08 *	0.64 *	1.05 *	0.89 *	= 1.842
3.08 *	0.65 *	1.05 *	0.89 *	= 1.871
3.08 *	0.65 *	1.03 *	0.89 *	= 1.835
2.47 *	0.64 *	1.05 *	0.89 *	= 1.477
<b>Volumen (m3)</b>				<b>13.024</b>

d) Fórmula 4. Cubicación de madera enfarda secada al horno, aplicando la siguiente ecuación  $\text{Vol. (m}^3\text{)} = (0.1245584) + (0.0024102 * \text{Volumen Pt})$

Ejemplo 4: Los mismo fardos del ejemplo anterior, datos de la cubicación pies tablares solicitado por la empresa, y obtenemos el volumen real.

Y	X	Pt empresa	Vol. (m3)
(0.1245584) +	(0.0024102 *)	856.48)	= 2.19
(0.1245584) +	(0.0024102 *)	864.96)	= 2.21
(0.1245584) +	(0.0024102 *)	716.56)	= 1.85
(0.1245584) +	(0.0024102 *)	852.24)	= 2.18
(0.1245584) +	(0.0024102 *)	674.16)	= 1.75
(0.1245584) +	(0.0024102 *)	780.16)	= 2.00
(0.1245584) +	(0.0024102 *)	805.60)	= 2.07
<b>Volumen (m3)</b>			<b>14.25</b>

En los dos casos el rango permitido: puede aplicarse cuando la persona que realiza la inspección tiene dudas con respecto al volumen real (m3).

**-15 % hasta + 15 %**

### Discusión

Después de la presentación y discusión de la herramienta con personal técnico de CONAP, regentes, técnicos de campo, concesionarios que hacen manejo forestal, se aceptó la aplicación de las ecuaciones lineales en las dos modalidades secada al aire y al horno, relacionando la variable independiente (X) volumen pies tablares de la empresa, para obtener (Y) volumen real (m3). Es importante aplicar la variable pies tablares ya que es más fácil de utilizar, se evita errores al realizar mediciones a los fardos desiguales que presentan irregularidades en la medición, la aplicación de la variable pies tablares son datos obtenidos por la empresa haciendo más fácil obtener el volumen real (m3).

### Literatura citada

Manzanero Cano MA. (2004). Guía de cubicación y transporte forestal, BIOFOR/USAID, CONAP-INAB, Petén, Guatemala. 40 p.

## ORGANIZACIÓN DE LA OFERTA MADERABLE DE PLANTACIONES EN SAN FRANCISCO, PETÉN

Juan José Romero Zetina. Guatemala. [jjromzet@gmail.com](mailto:jjromzet@gmail.com)

### Resumen

Actualmente la **red de forestería municipal/comunitaria de San Francisco, Petén** cuenta con 189 reforestadores de 7 grupos, con plantaciones urgentes de manejo debido a la saturación de su incremento, situación que afecta su crecimiento y amenaza dicho proceso de forestería, por lo que la Oficina Forestal Municipal de San Francisco buscó el apoyo de financiamiento de la **“Organización de la oferta maderable de plantaciones en San Francisco, Petén”**, con el cual se logra dimensionar y caracterizar la oferta maderable de las plantaciones que tienen posibilidad de ingresar a su etapa productiva, en función de requerir medidas silviculturales de podas y raleos, con características compatibles a las necesidades de la industria y mercados locales y regionales de Guatemala, con la finalidad de plantear líneas estratégicas y recomendaciones de manejo para dicha plantaciones.

Se estima que existen 1,082 hectáreas de plantaciones disponibles al manejo y durante los próximos 40 años se pueden cosechar 289 mil metros cúbicos de volumen comercial (63.6 millones de pies tablares) cubierto en un 50% por *Gmelina* con 145 mil m<sup>3</sup> equivalente a 31.9 Mpt, especie líder que tendrá que sostener el manejo, seguida de *Pinus caribaea* con 82.5 mil m<sup>3</sup> (19.6 Mpt), *Tectona* con 22.5 mil m<sup>3</sup> (4.9 Mpt), *Tabebuia* con 14.7 mil m<sup>3</sup> (3.2 Mpt) y Mixtas (*Pseudobombax*, *Swietenia* y *Cedrella*) con 17 mil m<sup>3</sup> (3.7 Mpt).

Para el presente y próximo año existen 523 hectáreas urgentes de manejo que podrían aportar al mercado 4,436 metros cúbicos equivalentes a 975,924 pies tablares de madera mayoritaria de diámetros menores, volumen que aumentará progresivamente conforme se desarrollen las plantaciones y otras que se sumen al manejo, con su pico más alto para el año 2,020 con 46,960 metros cúbicos (10.3 millones de pies tablares) influenciada por la corta final de las primeras plantaciones de *Gmelina*.

El aumento progresivo supone mayores esfuerzos y capacidades en la organización para la producción, transformación y mercadeo; por lo que se considera que con los volúmenes ofertados fácilmente se pudiera operar localmente una industria artesanal con fines de procesar sub-productos para la manufactura de tarimas y así reducir costos por servicios de aserrío y transporte de madera en rollo vrs dimensionada, por lo que se recomienda la formulación de un proyecto de semi-industria operada por la red municipal/comunitaria de reforestadores de San Francisco, Petén.

## **Introducción**

El municipio de San Francisco es considerado modelo de desarrollo forestal municipal ya que a través del Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- ha recuperado cobertura de su territorio ejidal, caracterizado por problemas de sub uso y necesidad de generar empleo local.

La administración edil fundó la Oficina Forestal Municipal -OFM- que en el año 1,998 inició con plan piloto de reforestación de 10 hectáreas que al 2,010 han ascendido a 1,200; sumadas 1,300 de bosque natural de protección que han permitido la inversión de 2.5 millones de quetzales al año por incentivos forestales. La clave del éxito ha sido el fomento a la forestación a través del arrendamiento de tierras ejidales, la facilitación de plántulas y asistencia técnica al 10% en crédito al pago del incentivo. Viendo lo positivo de dicho proceso se sumaron cinco grupos de comunidades vecinas y pequeños propietarios con necesidades de asistencia, conformando la red de forestería municipal/comunitaria de San Francisco, Petén; lo que además ha aportado a la mejoría de la calidad social y ambiental en la región a través de la generación de empleo, la recuperación y protección de cobertura forestal, que al mediano plazo además de la producción de madera se conservará la biodiversidad natural con potencial para la venta de servicios ambientales.

Actualmente existen plantaciones urgentes de manejo debido a la saturación de su incremento, situación que afecta su crecimiento y amenaza dicho proceso de forestería, por lo que la OFM-San Francisco buscó el apoyo del PFN involucrando al GFP-FAO a través del financiamiento del presente trabajo, con el cual se logra dimensionar y caracterizar la oferta maderable de las plantaciones que tienen posibilidad de ingresar a su etapa productiva, en función de requerir medidas silviculturales de podas y raleos, con características compatibles a las necesidades de la industria y mercados locales y regionales de Guatemala, con la finalidad de plantear líneas estratégicas y recomendaciones de manejo para las plantaciones del municipio de San Francisco y su zona de influencia.

Se espera que con la presente oferta se den a conocer las experiencias ganadas durante el proceso de reforestación municipal/comunitaria y las opciones de manejo de las plantaciones, para que los reforestadores cuenten con herramientas con el fin de que dejen de ser los marginales en la cadena productiva de la madera y hagan un esfuerzo para su organización y producción conjunta vía la transformación de su materia prima, siendo una gran oportunidad para que se ejecute un proyecto de desarrollo forestal asociativo producto de las plantaciones establecidas a través del PINFOR-INAB.

## Objetivos

Realizar un muestreo forestal en 1,200 hectáreas de plantaciones forestales en el municipio de San Francisco, Petén; que permita la organización de la oferta maderable, obtener la capacidad de producción y analizar las opciones del potencial para industrialización de los productos intermedios y de la corta final.

## Metodología

1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN: fase de gabinete que consistió en la obtención de información de las bases de datos *Manejo de Información Forestal - MIF- del PINFOR-INAB*, realizando un listado de proyectos y ordenándolo por proyecto y especie. Además se ingresaron datos de su ubicación, con el fin de facilitar el inventario.

2. DISEÑO DEL INVENTARIO FORESTAL: debido a la heterogeneidad de las plantaciones se aplicó muestreo al azar con intensidad de 0.5% a nivel de pre-muestreo con muestras circulares de 100 m<sup>2</sup> (0.01 ha.). A la vez fue complementado con Parcelas Permanentes de Muestreo existentes y registros de la base MIF.

Se registraron las siguientes variables: número correlativo del individuo, especie, diámetro (dap) en centímetros, altura comercial en metros hasta un diámetro mínimo de 12.5 cm., altura total del dosel en metros, y calidad del fustes (1: bueno, recto ó sano; 2: regular, deforme ó bifurcado; y 3: indeseable, dañado o muy deforme).

3. REGISTRO DE CAMPO: según las rutas de ubicación se localizó cada proyecto y se levantó el inventario forestal preliminar.

4. TABULACIÓN DE REGISTROS: los datos de campo del inventario forestal fueron ingresados a hojas de cálculo Excel identificándolos por proyecto. También se integraron datos de PPM's de proyectos levantados por la OFM-San Francisco con el fin de comparar volúmenes y reforzar la intensidad de muestreo.

Los datos fueron integrados directamente a "*Base matriz*" según proyecto, indicando las diferentes variables registradas en campo.

5. ANALISIS DE DATOS DEL INVENTARIO FORESTAL:

5.1. Revalidación de datos: fue la base comparativa del muestreo con registros de la base MIF, revalidándolos durante el manejo de la *Base Matriz*, ya que la información de medias por proyecto imposibilita la proyección del área basal y volumen por hectárea, por lo que fue necesario recopilar la información de muestreos de los proyectos de reforestación <5 años (Mante-1 a 5) en las bases de datos *MIF-PINFOR*, analizando e ingresando los resultados totales por especie para cada proyecto.

5.2. Análisis de datos y prescripción silvícola: se analizaron los datos tabulados en hojas Excel según proyecto, así como los datos revalidados, obteniendo las medias y totales por muestra y por hectárea, tanto de parámetros dasométricos, como de incrementos medios anuales del diámetro y altura (IDMA y IAMA), así como la densidad, área basal, volumen comercial y total en metros cúbicos y pies tablares.

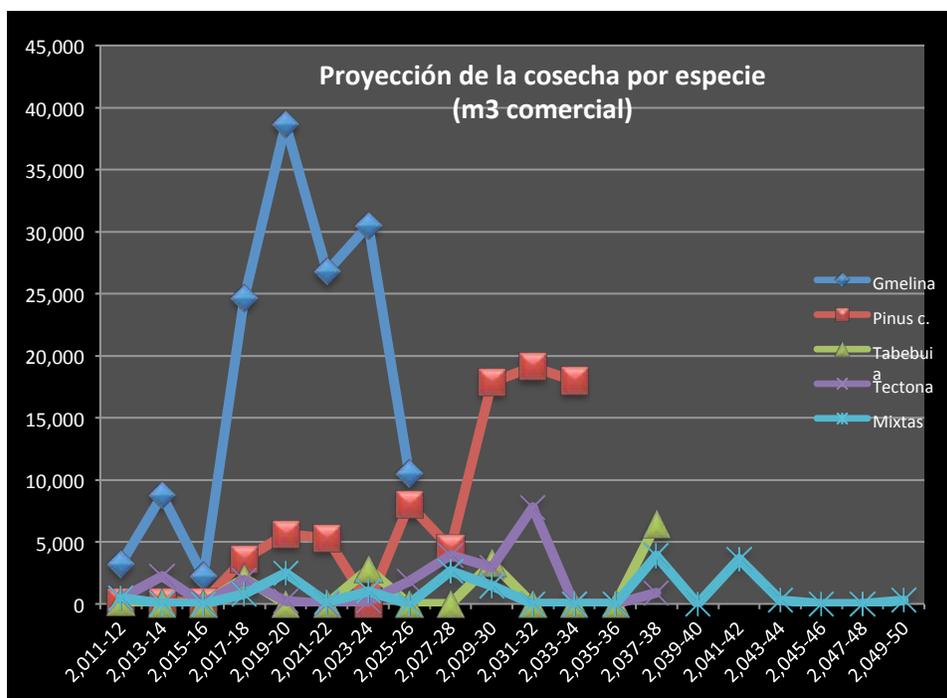
Los volúmenes comerciales y totales fueron estimados aplicando factores de forma de 90% y 65% respectivamente. (f. INAB, 2010. Sección de Monitoreo y Evaluación de Plantaciones Forestales) En cada muestra se realizó análisis silvícola para definir su prescripción de corta al 12.5, 25 y 50% de intensidad, tomando como criterio la competencia en espacio y luz con rangos de 8 a 12 m<sup>2</sup>/ha. de área basal. Para casos especiales donde existe roce de copas y que el área basal no alcanza dichos límites, se consideró la competencia por luz debido a la urgencia de manejo por saturación; realizando las recomendaciones silvícolas específicas por muestra y proyecto.

**6. PROYECCION DE LA OFERTA MADERABLE POR ESPECIE:** con el análisis de disponibilidad de área para manejo forestal, así como la prescripción silvícola según datos del inventario, registros MIF-INAB y de PPM's, se realizó la proyección de la cosecha por especie y para los diferentes proyectos, cada uno con sus características específicas según condiciones del terreno y adaptación de la especie.

### Resultados y su discusión

Luego del registro del inventario y análisis de datos según proyectos de reforestaciones PINFOR se obtuvo que de 1,387 ha. existentes solamente 1,082 ha. están disponibles a manejar dentro de un radio de influencia de 25 Kilómetros.

La proyección se presenta bianualmente debido a que las variaciones y decisiones de manejo transcurren comúnmente a cada dos años, indicándose en gráfica adjunta.



Las plantaciones disponibles podrían ofertar 289,478 m<sup>3</sup> (63.6 Mpt) de madera comercial a cosechar durante 40 años, volumen concentrado en 2/3 partes en los primeros 16 años e influenciado por *Gmelina*, especie líder que deberá sostener el

manejo, cubriendo el 50.3% de la oferta (145 mil m<sup>3</sup> equivalente a 31.9 Mpt) y con aportes bianuales de 2 mil a 38 mil m<sup>3</sup> (0.49 a 8.5 Mpt).

La segunda especie prioritaria es *Pinus caribaea*, la cual cubre 30.9% (82.5 mil m<sup>3</sup> equivalente a 19.6 Mpt) y aportes bianuales de 156 a 19 mil m<sup>3</sup> (34 mil a 4.2 Mpt) durante 22 años (al 2,034).

De tercero sigue *Tectona grandis*, especie de alta importancia comercial, con 7.8% equivalente a 22.5 mil m<sup>3</sup> (4.9 Mpt) y aportes casi bianuales de 39 a 7.7 mil m<sup>3</sup> (8,600 a 1,7 Mpt) hasta el 2,038.

En cuarto continúan *Tabebuia* con 5.1% correspondiente a 14.7 mil m<sup>3</sup> (3.2 Mpt) y aportes a cada seis años de 18 a 6.4 mil m<sup>3</sup> (4 mil a 1.4 Mpt) hasta el 2,038.

Por último las Mixtas debido a que están conformadas por varias especies, aportando el 5.9% a la oferta, lo que equivale a 17 mil m<sup>3</sup> (3.7 Mpt) y aportes desde 25 a 3,865 m<sup>3</sup> (5,600 a 850 mil pt) a cada dos años hasta el 2,050; siendo en su mayoría *Pseudobombax* y en menor cantidad pero importantes por su alto valor comercial *Swietenia* y *Cedrela*, con un total de 3,402 m<sup>3</sup> (748.4 mil pt) en apenas 16.1 hectáreas dispersas, con aportes cada 8 años de 6 a 916 m<sup>3</sup> (1.3 mil a 201.5 mil pt).

La relación área/volumen es proporcional ya que aumentan conforme se suman al manejo otras especies hasta llegar a su turno las de mayor área pero de crecimiento rápido y mediano, luego decrecen hasta llegar al turno de las que tienen menos área y lento crecimiento.

## Conclusiones

La oferta está influenciada por *Gmelina* debido a su mayor extensión reforestada y rápido crecimiento, especies bandera que deberán sostener el manejo bajo la premisa de la agregación de valor, ya que la venta en rollo difícilmente mejorará las condiciones de las plantaciones.

La presente oferta tiene la capacidad para implementar un proyecto de industria forestal con tamaño de 7,055 metros cúbicos al año (1.55 millones de pies tablares por año) durante un plazo de 24 años, tiempo de mayor concentración del volumen ofertable.

Se considera que los altos volúmenes de la oferta hacen atractivo el manejo de las plantaciones de San Francisco y sus alrededores, estimando que para su sostenimiento tendrán que sumar 106 hectáreas anualmente a dicho proceso.

El manejo de las plantaciones es proporcional al ascenso del volumen de la oferta, considerando que los reforestadores tendrán que aumentar su capacidad de organización para la producción y en su momento hacer esfuerzos para la transformación local de la materia prima, con el fin de reducir costos por servicios de aserrío y transporte de madera en rollo a dimensionada.

## Recomendaciones

- Los reforestadores deben integrarse al manejo forestal sin prejuicios de afectar sus plantaciones, ya que aún están en fase de experimentación, y por lo menos iniciar con la comercialización en bloque.
- Además deberán conformar una “Red de forestería municipal/comunitaria” vía la asociatividad empresarial, que organice la producción y busque financiamiento para la transformación de diámetros menores y así puedan darle valor agregado a la madera y su futuro mercadeo en sub productos como tablilla, tabla, paneles entre otros.
- Los Técnicos del INAB-VIII-1 deben fomentar la inducción al manejo, ya que se percibe cierta desconfianza generada por la especulación de los intermediarios madereros.
- La logística de planificación, extracción y encadenamiento comercial inicialmente y previo a la conformación de la “Red”, debe liderarla las OFM’s de San Francisco y San Benito, ya que cuentan con personal Técnico y Operativo, para lo cual a la oferta le tendrán que vincular mapa base geográfico que servirá de herramienta para facilitar y ubicar las plantaciones que se suman progresivamente al manejo, así como las que se van de baja o llegan a su turno. Este control es la clave para el ordenamiento forestal de San Francisco y su área de influencia.
- Se recomienda al PFN/GFP-FAO, en conjunto con INAB y el esfuerzo de otras ONG’s locales, realicen un proyecto de desarrollo forestal asociativo/empresarial para darle seguimiento al presente proceso de reforestación municipal/comunitaria a través de la presente oferta maderable vía el ordenamiento forestal, el mejoramiento del clima de negocios y la agregación de valor de las plantaciones por medio de la semi-industria administrada por la red de forestería municipal/comunitaria.

## Referencias bibliográficas:

Manejo de Información Forestal -MIF- del PINFOR-INAB 2010.

INAB, 2010. Sección de Monitoreo y Evaluación de Plantaciones Forestales.

RA/ARP/INAB, Gt. (Rainforest Alliance / Asociación de Reforestadores de Petén / Instituto Nacional de Bosques), 2009. Oferta maderable en Plantaciones de Petén, Informe preliminar. 14 pag.

## **ARBOLES DE SANEAMIENTO DE *Swietenia macrophylla* King (CAOBA), APROVECHAMIENTO Y RENTABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO.**

Godínez P. Hedy Josue, Manuel Manzanero, Carlos Estrada

### **Resumen**

La investigación se basa en el aprovechamiento de la especie *Swietenia macrophylla* King (caoba), especialmente en árboles con defectos físicos, causado por las isópteras y que son aprovechables, a los que se les nombra como árboles de saneo y que en los POAF aparecen con el código 3.

Se observó que las termitas tienen la capacidad de devorar, podrir y manchar la madera; en estos árboles, generalmente se elimina una troza, por lo que se transporta solo una parte del fuste comercial al área industrial.

En estos árboles existen protuberancias conocidas comúnmente en Petén como “chiporras”, defecto que es una manifestación del daño que causan las termitas al fuste comercial.

En base a la información de 4 POAF's, se determinó que en la Unidad de Manejo San Andrés, Petén; existen 0.20 árboles de saneo/ha, lo que indica, que por cada 5 ha de bosque productivo, se encontraría un árbol con estas condiciones.

El rendimiento de aserrío, para estos árboles de caoba, fue del 45.49%, y el 60.60% de las tablas aserradas cumplieron con las normas para calificar como madera de calidad selecta.

La extracción de estos árboles genera una Relación Ingreso Costo (I/C) de Q.1.83 lo que indica una rentabilidad simple del 83%, por lo tanto, el aprovechamiento de estos es sostenible y contribuye a los ingresos económicos de la asociación.

A menor sea el daño que provocan las termitas en estos árboles de caoba, mayor producción de calidad selecta y por lo tanto mayor ingreso económico.

**Palabras claves:** Árboles de saneo, protuberancias, plan operativo anual forestal

### **Introducción**

AFISAP – Asociación Forestal Integral de San Andrés Petén, es una concesión comunitaria, que está integrada por 172 socios, la sede se encuentra en la cabecera municipal de San Andrés y la Unidad de Manejo se ubica a 85 Km, con un área de 51,939.84 ha, la cual fue otorgada en concesión en el año 1999.

En el año 2002, la especie caoba que es la que genera mayor utilidad económica por las exportaciones, fue incluida en el Apéndice II de la CITES.

Existen principios y criterios establecidos por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y por el Consejo Mundial de Manejo Forestal (FSC), los cuales hay que cumplir año con año para asegurar la sostenibilidad del recurso natural y evitar que la *Swietenia macrophylla* King sea incluida en el apéndice I de la CITES, lo que significaría el cierre de fronteras para las exportaciones. (ICTSD, 2006) (19)

En las áreas de aprovechamiento existen árboles de *S. macrophylla* con defectos físicos, a los que comúnmente las personas dan el nombre de árboles de saneo<sup>52</sup>, los cuales corresponden al código 3 de la clasificación de árboles que se utiliza en el levantamiento de datos de los censos comerciales de los Planes Operativos Anuales Forestales (POAF). (BIOFOR/USAID, 2006) (2)

Los árboles de saneo son aprovechados anualmente en las concesiones forestales de Petén, por lo que se planteo la siguiente investigación, para que genere resultados concretos en cuanto a la producción de madera comercial y rentabilidad económica de su aprovechamiento, información que será útil para la toma de decisiones en el cumplimiento de los principios y protocolos del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y del Consejo Mundial de Manejo Forestal (FSC).

### **Planteamiento del problema**

En el medio actual se carece de información acerca de los árboles de saneo, desconociendo si en realidad todos producen una troza con buenas características, la rentabilidad económica, cuánta madera útil de las estimaciones de los baquianos va a llegar al aserradero, la producción de madera aserrada, la producción de calidad y el desperdicio de madera por los defectos presentes en los mismos.

### **Justificación**

La herramienta de monitoreo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), es muy clara en la dimensión productiva; Principio 3, los recursos naturales renovables se deben utilizar en forma integral, eficiente y a perpetuidad, Protocolo B, árboles talados que no se les utiliza más del 50% del fuste debido a pudrición, el máximo aceptable de sitios de tumba es del 5 %, si se excede a la extracción de árboles con estas condiciones se convierte en una falta. (CONAP, 2002) (10)

Además, el Consejo Mundial de Manejo Forestal (FSC) a través de la certificadora SmartWood en su Principio 5 prescribe, BENEFICIOS DEL BOSQUE, Criterio 5.3; el manejo forestal debe minimizar los desperdicios asociados con el aprovechamiento y las operaciones de procesamiento in situ y evitar daños a otros recursos forestales. (SmartWood, 2005) (26)

---

<sup>52</sup> **ÁRBOLES DE SANEO:**Árbol con defecto físico, al cual se le estima que produce una o más trozas comerciales.

## Objetivos

### General

Determinar cantidad y calidad de madera que producen los árboles de saneo de *Swietenia macrophylla* King (caoba) y rentabilidad de su aprovechamiento en la Concesión Forestal San Andrés, Petén.

### Específicos

Estimar el rendimiento y calidad de madera que se puede obtener de árboles de saneo, tomando en cuenta los diferentes grados de clasificación.

Evaluar la rentabilidad económica del aprovechamiento de árboles de saneo de *Swietenia macrophylla* King (caoba).

## Materiales y métodos

### 1. Descripción del área de estudio

El estudio comprendió tres áreas de ejecución estas fueron:

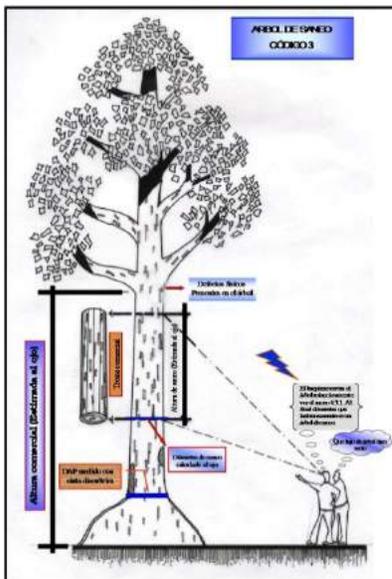
- A. UNIDAD DE MANEJO SAN ANDRÉS
- B. PLANTEL INDUSTRIAL
- C. PLANTEL ADMINISTRATIVO

### 2. Determinación de la muestra

- 2.1 Determinar tamaño de la muestra
- 2.2 Estimación de la muestra árboles de saneo
- 2.3 Evaluación de los árboles de saneo

Pasos generales para la evaluación de los árboles a estudiar

- 2.4. Variables a evaluar en los árboles de saneo en pie



Agente causal:

Termitas o comején

Clasificación de daños:

- Daño leve: presencia al inicio del árbol (de la base a 3 metros de altura)
- Daño moderado: presencia a la mitad del árbol (de 3 metros a la mitad)
- Severo: Si los árboles están dañados en su totalidad.

2.5 Costos de aprovechamiento

2.6 Costos del aserrío

2.7 Costos de administración

2.8 Gastos, ingresos por ventas e ingresos netos

## Resultados y discusión

1. Rendimiento general de aserrío en base al volumen comercial transportado  
En el siguiente cuadro se presenta el rendimiento general de aserrío para madera larga y corta en función al volumen comercial transportado.

Total Vol Árboles m <sup>3</sup>	Largos Vol Tabla m <sup>3</sup>	Cortos Vol Tabla m <sup>3</sup>	Total Vol Tabla m <sup>3</sup>
68.34	27.05	4.04	31.09
<b>100.00%</b>	<b>39.58%</b>	<b>5.92%</b>	<b>45.50%</b>

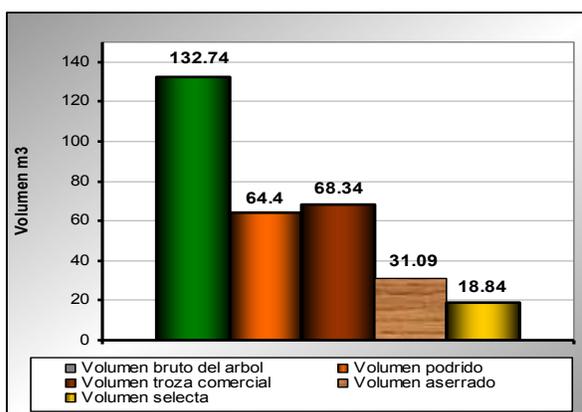
En el cuadro se indica que los 31 árboles de saneo que se evaluaron generaron 68.34 m<sup>3</sup> de madera en rollo saneada, la cual fue transportada del área "Los Gavilanes" POAF 2008 hacia el patio del aserradero, esta madera en rollo genero un rendimiento en aserrío de 31.09 m<sup>3</sup> equivalente al 45.49%, en donde 27.05 m<sup>3</sup>

(39.58%) fue de madera larga lo que refiere a piezas mayores a 5 pies y 4.04 m<sup>3</sup> (5.92%) de madera corta lo que refiere a piezas de 2-5 pies de longitud.

2. Rendimiento de calidad para los árboles de saneo por clase diamétrica (CD)

Calidades	Pt	Vol. m <sup>3</sup> Aserrado	Vol. aserrado	Rendimiento %
Selecta	7990.00	18.84	<b>31.09</b>	<b>60.60%</b>
Común 1	869.94	2.05		<b>6.60%</b>
Común 2	1078.72	2.54		<b>8.18%</b>
Común 3	1357.10	3.20		<b>10.29%</b>
Rechazo	173.99	0.41		<b>1.32%</b>
Cortos	1714.38	4.04		<b>13.00%</b>
<b>Total</b>	<b>13184.13</b>	<b>31.08</b>	<b>31.09</b>	<b>100.00%</b>

3. Secuencia volumétrica del aprovechamiento forestal de los 31 árboles de saneo



En la figura se presenta la secuencia volumétrica que conlleva el aprovechamiento de 31 árboles de caoba de saneo que se investigaron, el volumen total de los árboles fue de 132.74 m<sup>3</sup> (100%), de los cuales 64.4 m<sup>3</sup> (48.52%) fue madera podrida o manchada, estas trozas se dejaron en el área de tumba de cada árbol, para que continúe el proceso natural de descomposición por insectos, bacterias y microorganismos.

4. Análisis financiero estático del aprovechamiento de 31 árboles de saneo  
Análisis financiero estático del aprovechamiento.

Actividad	Total ingresos		
Ventas exportaciones	Q.255,819.63		
Venta de madera nacional	Q	55,339.29	
Venta de madera local	Q	18,122.05	
<b>Total general</b>	Q	329,280.97	
<b>Costos e ingresos</b>			
Ingreso	Q	329,280.97	
Costos totales	Q	179,466.29	
Ingresos netos	Q	149,814.68	
<b>Division de costos</b>			
Costos variables	Q	94,083.04	52.42%
Costos fijos	Q	85,383.24	47.58%
Costo total	Q	179,466.29	100%
<b>Indicadores financieros</b>			
Margen bruto	Mb = ib – cv		Q235,197.92
Margen neto	In = ib – ct		Q149,814.68
Relación ingreso/costo	I/c = ib/ct		Q 1.83
Flujo caja neta	Fn = ib ef - ct ef		Q157,969.08

5. Rentabilidad simple (relación ingreso costos)

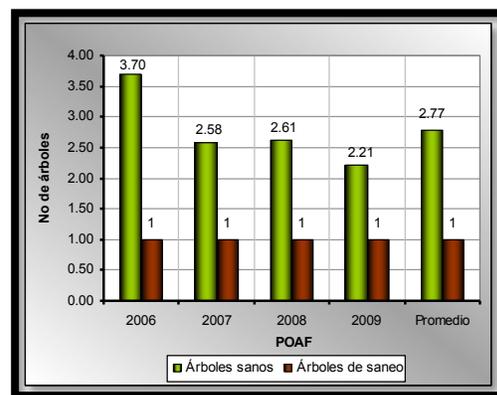
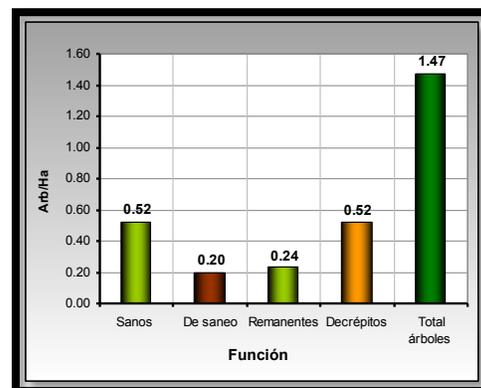
$$R = \frac{Q149,814.68}{Q179,466.29} * 100 = \mathbf{83.48\%}$$

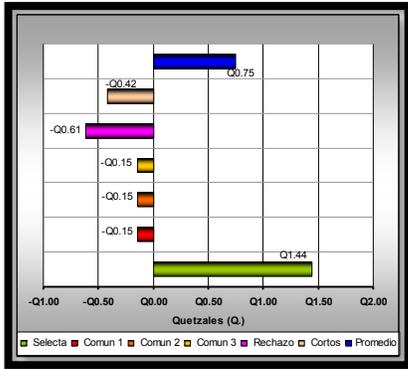
**Aproximado 83%**

6. Establecimiento de la altura de saneo o largo mínimo a extraer

7. Comportamiento de la caoba en 4 POAF's –AFISAP-

8. Promedio de costos e ingresos en las operaciones de aprovechamiento de árboles de saneo POAF 2008 – AFISAP-.





### Rentabilidad promedio por grado de calidad.

Al realizar el análisis de rentabilidad por cada grado de calidad claramente se denota que la madera selecta (exportación) es la que genera mayor ganancia y específicamente la que hace rentable las operaciones de extracción de caoba, en base a la figura la calidad selecta es la única que genera ingresos positivos reflejando que por cada quetzal invertido produce una ganancia de Q1.44, para los demás grados de calidad son números rojos no generan un solo centavo de ganancia ni compensan su costos de producción (Q.12.88/Pt), este cambio abrupto se da por los precios de venta ya que la madera selecta es de exportación.

### 9. "Fases preliminares para la identificación de las isópteras



Termitas caneladas vistas en el estereoscopio.



Termitas blancas vistas en el estereoscopio

### Conclusiones

1. El coeficiente de aserrío para los árboles de saneo de *Swietenia macrophylla* King es del 45.49% por cada metro cubico en rollo, lo que es equivalente a 192.89 Pies tablares (PT)/m<sup>3</sup> en rollo, rendimiento que es aplicable para aserraderos con volantes de 4" de diámetro, sierras con un paso del diente de 1 ½" y un ancho de corte de 1/8".
2. La clasificación de calidades para la madera de saneo, dio como resultado un factor del 60.6% para el grado de calidad selecta, lo que es equivalente a 256.94 PT/m<sup>3</sup> de madera aserrada, 6.6% para el Común 1; 8.18% para el común 2; 10.30% para el Común 3; 1.32% para madera de rechazo y el 13% que corresponde a piezas cortas del aserrío.
3. El aprovechamiento de árboles de saneo de *Swietenia macrophylla* King (Caoba) presento una rentabilidad general del 83%, la cual es positiva por lo que la extracción de estos árboles es rentable.
4. El aprovechamiento forestal de árboles de *Swietenia macrophylla* King. (caoba) con daño físico es rentable, presentando una relación ingreso costo de Q.1.83, lo que indica que por cada quetzal que se invierte, se genera una ganancia neta de Q.0.83.
5. El costo de producción por cada pie tablar (Pt) de madera de saneo fue de Q.12.88/PT, en donde Q.5.93/PT fue para la unidad de manejo, Q.3.97/PT para la unidad administrativa y Q. 2.98/PT para la unidad industrial.
6. En base a un promedio de 4 Planes Operativos Anuales Forestales – POAF's-realizados en la Unidad de Manejo –UM- San Andrés, Petén, se determinó que el 51.5% de los árboles aprovechables de caoba están sanos, el 35% son árboles decrepitos o con daño severo y el 13.3% son árboles de saneo, los cuales presentan daño en el fuste pero que se pueden aprovechar, además se indica que existe 1 árbol de saneo por cada 5 hectáreas (0.20 árb/ha).
7. El 100% de los árboles estudiados presento un volumen bruto de 132.74 m<sup>3</sup>, en donde el 48.52%, equivalente a 64.4 m<sup>3</sup>, fue de trozas dañadas por isópteras (termitas o comején) por lo que se dejaron en el bosque; el 51.48%, equivalente a 68.34 m<sup>3</sup>, fueron trozas comerciales, que se rescataron de los árbol de saneo; estos 68.34 m<sup>3</sup> en el proceso de producción, genero un coeficiente de aserrío del 45.49%, equivalente a 31.09 m<sup>3</sup> de madera aserrada; de los cuales el 60.60% equivalente a 18.84 m<sup>3</sup> fueron piezas (tablas) de calidad selecta o de exportación.

## Bibliografía

- BIOFOR (Biodiversidad y Silvicultura Sostenible, GT)/ USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, US). 2003. Planificación del aprovechamiento forestal y aserrío de 12 empresas forestales comunitarias, gestión 2004. Santa Elena, Petén, GT. 32p.
- BIOFOR (Biodiversidad y Silvicultura Sostenible, GT)/ USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, US). 2006 Estudios de las características físicas y sanitarias de la caoba y definición de criterios prácticos para la selección de individuos a extraer. Santa Elena, Petén, GT. 49p.

- Brown, NC; Bethel, J. 1973. La industria madera. Sexta reimpression. México. Limusa. 397 p.
- Carrera Gambeta, F. 1993. Rendimientos y costos de las operaciones iniciales de manejo en un bosque primario de la zona Atlántida. Tesis Msc. Turrialba CR, CATIE. 91 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza, CR). 2004. Introducción al costeo, mejoramiento de la competitividad de las P y ME's, forestales de Centro América. Guatemala. s.p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza, CR)/ CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1998. Metodología para el análisis financiero de concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya. Flores, Petén, GT 56 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza, CR)/ CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1999. Informe Final del Curso; Control de calidad, medición e inspección de maderas duras según reglas de la National Harwood Lumber Association N.H.L.A. Flores, Petén, GT. s.p.
- Chávez, A. 1997. Manual para elaborar estudio de rendimiento. Proyecto Bolfor, Santa Cruz, BO. Sp. (Documento técnico 62).
- CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1996. Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM). Guatemala. sp.
- CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2002. Sistema de Monitoreo y Evaluación de Desempeño en Unidades de Manejo de Bosque Natural en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, GT. 96 p.
- Cruz Bolaños, J. 1998. Rendimiento de aserrío Industrial de madera en rollo, de la Caoba (*Swietenia macrophylla* King.) Unidad de Manejo Río Chanchich, Reserva de la Biosfera Maya, Petén. Investigación Inferencial EPS. Ingeniería Forestal. Huehuetenango, GT. USAC- CUNOROC. 38 p.
- Dubón Bardales, P. 1996. Evaluación comparativa entre el sistema de aserrío manual tradicional con sierra de viento y el aserrío con motosierra en la costa norte de honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 123 p.
- Ferreira Rojas, O. 1994. Manual de inventarios forestales. ESNACIFOR. Siguatepeque, HN. 97 p.
- González, D. sf. Estudio de la madera para la construcción. (en línea). Consultado 15 oct. 2008. Disponible en <http://www.apuntes.rincondelvago./estudio-de-la-madera-para-la-construccion.html>
- Godínez Pulido, HJ. 2006. Informe final de servicios en la Asociación Forestal Integral, de San Andrés, Petén, AFISAP. EPS. Ingeniería Forestal. Huehuetenango, GT. CUNOROC-USAC. 63p
- Godínez Pulido, HJ. 2006. Rendimiento de aserrío y calidad de madera de la especie caoba (*Swietenia macrophylla*), en la Concesión Forestal San Andrés, Petén, AFISAP. Investigación Inferencial EPS Ingeniería forestal, Huehuetenango, GT. CUNOROC-USAC. 63 p.
- Hoil, J; Echeverría, G. Estudio preliminar sobre el rendimiento de madera en rollo. Guatemala, CONAP. 16 p.

- Herrera, FJ. 1999. Guía de aplicación de pruebas estadísticas en el programa Sistas 7.0 para ciencia biológicas y forestales. Proyecto Bolfor. Santa Cruz, BO. Sp. (Documento técnico 86).
- ICTSD (International Centre for Trade and Sustainable Development, CH). 2006. Importación de caoba en República Dominicana. (en línea). Consultado 4 nov. 2006. Disponible en <http://ictsd.org/i/news/puentesquincenal/10079/>.
- Méndez Méndez, MA. 2004. Evaluación de rendimiento de madera en rollo a madera aserrada de cuatro especies maderables en la Unidad de Manejo Chosquitán, Reserva de la Biosfera Maya, Melchor de Mencos, Petén. Investigación Inferencial, EPS. Ingeniería Forestal. Huehuetenango, GT. CUNOROC-USAC. 56 p.
- NHLA.(National Harwdood Lumber Association, US).1999. Maderas duras y el código de ventas de maderas duras nacionales. Estados Unidos. 56 p.
- Pinelo, G; Pérez, D. 1994. Informe preliminar sobre rendimiento de aserrío de trozas (aserradero “Buenos Aires”, La Libertad, Petén). Petén, GT. CATIE/RENAREM. 6p.
- Pinelo, G; Pérez, D. 1997. Informe sobre rendimiento de madera en rollo. Guatemala. Proyecto CATIE/ CONAP. 4 p.
- CI (Conservación Internacional, GT)/ PROPETEN (Proyecto Petenero para un Bosque sostenible GT). 1999. Plan de Manejo Integrado de Recursos. Concesión Forestal Comunitaria de San Andrés, Petén, GT. 30 p.
- Scheaffer, R; Mendenhall, W; Ott, L. 1987. Elementos de muestreo. Trad. G Rendón; JR Gómez. México, DF, Editorial Iberoamérica. 317p.
- Smartwood (Certificación Forestal, GT). 2005. Resumen Público de Certificación Grupal Empresa Comunitaria de Servicios del Bosque. San Benito, Peten, GT. 41 p.
- Terrazas Manchilla, R. 2002. Manual para la Clasificación de Maderas Duras. Publicación no autorizada por la NHLA. Guatemala. 43 p.

## APROVECHAMIENTO DE LA FAUNA POR UNA COMUNIDAD COSTERA DEL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO.

Martínez-Márquez Carlos Alberto, Sol-Sánchez Ángel, Sánchez-Soto Saúl, Ruiz-Rosado Octavio y Zaldívar-Cruz Juan Manuel. [zaldivar@colpos.mx](mailto:zaldivar@colpos.mx) Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco,

### Resumen

El aprovechamiento de los recursos naturales es el *modus vivendi* de las comunidades rurales ya que dependen de forma directa de ella. El uso y aprovechamiento de la fauna, es muy importante ya que satisfacen las necesidades alimenticias y económicas de la población además de que encierra muchos secretos de rituales mágico-religiosa. Sin embargo muchas de estas especies han sido afectadas ya que no se respeta los periodos de reproducción. Este trabajo se llevó a cabo en el ejido Sinaloa que se localiza en las coordenadas 18° 20' 29" N y 93° 43' 52" O perteneciente al municipio de Cárdenas, en el Estado de Tabasco, se llevo a cabo de febrero de 2009 a junio de 2010. Se entrevistaron 73 familias u hogares. Se identificaron 124 especies fauna silvestre utilizadas por los pobladores representadas por 53 peces, 41 aves, 10 reptiles, siete mamíferos, seis crustáceos, cuatro anfibios y tres moluscos. Donde los peces y las aves resultaron ser los grupos con mayor representatividad de especies reconocidas con algún tipo de uso por los pobladores. La caza y la pesca son actividades importantes ya que por medio de esta actividad la población obtiene los recursos necesarios su subsistencia. La fauna aporta productos con valor alimenticio permitiendo que las personas puedan suplir sus necesidades proteicas a un bajo costo.

**Palabras Clave:** Fauna, Aprovechamiento, Tabasco.

### Introducción

El aprovechamiento de los recursos naturales se practica principalmente en comunidades rurales (Challenger, 1998), ya que la mayoría de las personas, dependen de forma directa de los recursos bióticos (Pérez-Gil *et al.*, 1996; Labrador, 2001). La fauna es un recurso que beneficia las familias rurales e indígenas supliendo sus necesidades económicas y alimenticias (TCA, 1995; Ojasti y Dallmeier, 2000). La fauna silvestre encierra muchos secretos en cuanto a valores y usos desconocidos, esto es de gran importancia en la cultura y en la economía de nuestra sociedad (Pérez-Gil *et al.*, 1996), ya quedas de hace 3 mil años ya se usaban animales para obtener beneficios por medio de las pieles para prenda de vestir y productos comestibles, además de ser parte de rituales mágico-religiosos (Gamboa, 1986; Báez, 2000; Contreras *et al.*, 2001; Villa y Cervantes, 2003).

La diversidad de especies de fauna silvestre constituye un potencial genético que puede ser desarrollado racionalmente para evitar la extinción de las mismas

(Alcérreca *et al.*, 1988). El consumo de fauna es común a nivel nacional en todas las áreas rurales de México y el estado de Tabasco no es la excepción.

La preocupación por la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales se ha tornado importante en las políticas ambientales; sin embargo, resulta preocupante que no se tome en cuenta la participación de los pobladores locales para dichas políticas y leyes. El uso de la fauna en el ejido Sinaloa 1ra sección juega un papel muy importante ya que satisface necesidades alimenticias y económicas de los pobladores, aunque algunas de estas especies muchas veces son capturadas de manera ilegal por la población en periodos de veda.

La información generada en este estudio permitirá comprender la importancia de la fauna para las comunidades rurales y proponer planes de manejo de las especies que sean prioritarias para la comunidad y no comprometer su existencia en el futuro.

En el sureste mexicano, el aprovechamiento de vida silvestre representa un problema de manejo y conservación, además de que muchas especies han desaparecido o disminuido sus poblaciones, debido a la desaparición de ambientes o ecosistemas que servían como hábitat de esas especies (Challenger, 1998; Montiel *et al.*, 1999; Centurión *et al.*, 2003). En la zona costera de Tabasco existe una gran falta de información referente a la fauna local y, aunado a lo anterior, la fluctuación del nivel del agua ha modificado sustancialmente el ambiente (Hernández *et al.*, 2008), por lo que resulta de interés realizar este tipo de estudios, ya podremos identificar aquellas especies con algún tipo de uso por parte de los pobladores del ejido Sinaloa 1ra Sección Cárdenas Tabasco.

### **Metodología**

El municipio de Cárdenas se localiza en la Región de La Chontalpa tiene como cabecera municipal a la ciudad de H. Cárdenas, la que se ubica en los paralelos 17°59' latitud norte y 91° 32' de longitud oeste, colinda al norte con el Golfo de México, y los municipios de Paraíso y Comalcalco; al este con los municipios de Comalcalco, Cunduacán y el estado de Chiapas. El ejido Sinaloa se localiza en las coordenadas 18° 20' 29" N y 93° 43' 52" O y pertenece al municipio de Cárdenas, en el estado de Tabasco, México (INEGI, 2005).

El trabajo se llevo a cabo de febrero de 2009 a junio de 2010. Se realizaron revisiones bibliográficas, visitas a la población que sirvió como prueba piloto, aplicación entrevistas semi-estructuradas, esta información fue registrada en una libreta de campo y en una grabadora de audio con la finalidad de disponer de la información, también se utilizó una cámara fotográfica. Se entrevistaron 73 familias u hogares por lo cual se obtuvo una seguridad del 95%. Las entrevistas fueron aplicadas al jefe de familia o a la persona de mayor edad en la vivienda, considerando así, de forma general, a un solo integrante de cada vivienda o familia.

## Resultados y discusión

Se identificaron 124 especies fauna silvestre que la población utiliza con algún fin, esto es el 49.19% más de las especies registradas por Méndez-Cabrera y Montiel (2007) en la costa de Campeche, lo que demuestra una amplia utilización del recurso faunístico por parte de los pobladores del ejido Sinaloa 1<sup>ra</sup> sección. Estas especies están representadas por 53 peces, 41 aves, 10 reptiles, siete mamíferos, seis crustáceos, cuatro anfibios y tres moluscos. (Figura 1), que constituye más del 66% de moluscos, 50% de crustáceos, 73% de peces, 28% de mamíferos, 20% de reptiles y 90% de aves más de lo reportado en una comunidad maya-chontal de Quintín Arauz, Centla Tabasco por Maimone-Celorio *et al.*, (2006).

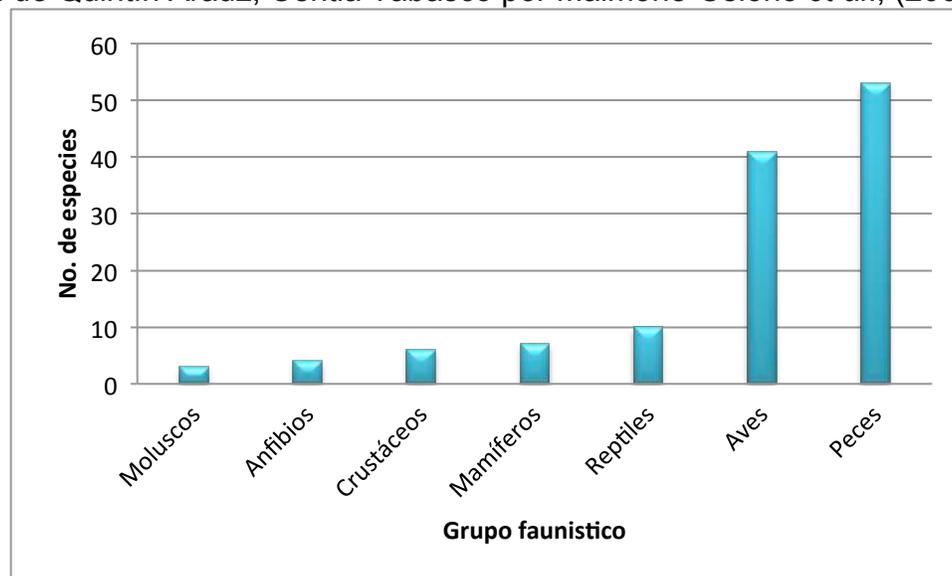


Figura 1. Número de especies por grupo faunístico reconocido en el ejido Sinaloa 1<sup>ra</sup> sección.

Los peces y las aves fueron los grupos con mayor representatividad de especies reconocidas con algún tipo de uso por los pobladores, esto se debe posiblemente a que ambos grupos constituyen el 76 % de cordados registrados para el estado de Tabasco (Sánchez y Barra, 2005). Además los peces constituyeron el grupo con mayor número de especies utilizadas para alimentación, comercio, cacería y pesca ya que como lo menciona Silvano *et al.*, (2008); Jhabvala y Olán, (1991), los peces son de gran importancia en la alimentación humana donde obtienen las proteínas necesarias además de tener un valor comercial y cultural. La caza y la pesca son actividades importantes dentro de la localidad ya que por medio de esta actividad la población obtiene los recursos necesarios para su alimentación y comercio que permite suplir sus necesidades alimenticias y tener los recursos económicos. Ya que como lo menciona Reyna *et al.*, (1999); Quijano-Hernández y Calme (2002) las principales motivaciones para cazar es la búsqueda de alimento y una actividad complementaria con fines comerciales.

Se identificaron ocho especies de fauna silvestres que la población tiene en el trapatio como se observa en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Especies de fauna que se encuentran en el solar en el ejido Sinaloa 1<sup>ra</sup> sección

Nombre científico	Nombre común
<i>Dendrocygma autumnalis</i>	Pijije
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frentiblanco
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cariamarillo
<i>Aratinga nana</i>	Perico pecho sucio
<i>Trachemys scripta</i>	Hicotea
<i>Kinosternon leucostomun</i>	Pochitoque
<i>Staurotypus triporcatus</i>	Guao
<i>Procyon lotor</i>	Mapache

Las especies que están dentro del solar son de gran importancia ya que satisfacen algunas necesidades como la alimentación y constituye una fuente de proteína de bajo costo (Terán y Rasmussen, 1994; Wieman y Leal, 1998) la venta de animales ayudan a solventar problemas económicos (Terán y Rasmussen, 1994; Lok, 1998).

### Conclusiones

La fauna aporta productos con valor alimenticio permitiendo que las personas de escasos recursos puedan tener alimento disponible por ser un recurso inmediato y de bajo costo. Por medio de la venta del producto faunístico la familia se beneficia ya que ayuda a la economía familiar. El solar funciona como un banco de germoplasma y conserva los recursos genéticos autóctonos, lo que permite una protección, conservación y aprovechamiento de una manera sustentable los recursos faunísticos.

### Agradecimientos

Los autores agradecen la ayuda prestada para el desarrollo de esta investigación a los habitantes del Ejido Sinaloa 1<sup>a</sup>. Sección y al Colegio de Posgraduados Campus Tabasco. Carlos Alberto Martínez Márquez es egresado de la Maestría en Ciencias en Producción Agroalimentaria en el Trópico del Campus Tabasco y fue Becario del CONACYT. Parte de este Proyecto fue financiado por la Línea Prioritaria de Investigación, LPI- 2 Agroecosistemas Sustentables.

### Bibliografía

- Alcérreca, C., A., Consejo, D. J. J., Flores, V. O., Gutiérrez, C. D. y Pérez, G. S. R. 1988. Fauna Silvestre y Áreas Naturales Protegidas. 1<sup>a</sup> ed. México. Editorial Universo Veintiuno. 46 p.
- Báez, J. F. 2000. Los oficios de las diosas (Dialéctica de la religiosidad popular en los grupos indios de México) 2<sup>a</sup> edición. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 457 p.
- Centurión, H. D., Espinoza, M. J., Poot, M. J. E. y Cazáres. C. J. G. 2003. Cultura alimentaria tradicional de la región de la sierra de Tabasco. Colección José Ma.

- Pino Suárez. Estudios Regionales y de Desarrollo. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 1<sup>ra</sup> Edición. Villahermosa, Tabasco. 102 p.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro de México. CONABIO. Instituto Biológico. UNAM: Agrupación Sierra Madre S. C. P. 847 p.
- Contreras, B. A. J., García, S. J. A., Guzmán, V. A. y González R. J. I. 2001. Aprovechamiento de las aves cinegéticas, de ornato y canoras de Nuevo León, México. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. Ciencia UANL. 4(004):462-470.
- Gamboa, F. 1986. Presentación. En: Castelló-Yturbide T., Zabé, M. y Piña-Luján, I. 1986. Presencia de la Comida Prehispánica. Fomento Cultural Banamex, A.C. 1ra edición pp. 7-8.
- Hernández, S. J. R., Ortiz, M. A., Méndez, A. P. y Gama, L. 2008. Morfodinámica de la línea de costa del estado de Tabasco, México: tendencias desde la segunda mitad del siglo XX hasta el presente. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía. 65: 7-21.
- INEGI. 2005. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo General de Población y Vivienda.
- Jhabvala, F. y Olán, P. S. 1991. La pesca en Tabasco. Revista de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 24-25: 46-60.
- Lok, R. 1998. Introducción a los huertos caseros tradicionales tropicales. Modulo de enseñanza agroforestal No. 3. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)-GTZ. 157 p.
- Labrador, M. 2001. Agroecología y desarrollo: Aproximación a los fundamentos agro-ecológicos para la gestión sustentable de agrosistemas mediterráneos. Universidad de Extremadura. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid, España. 566 p.
- Maimone-Celorio, M. R., Aliphat, M., Martínez-Carrera, D., Ramírez-Valverde, B., Valdéz-Hernández, J. I. y Macías-Laylle, A. 2006. Manejo tradicional de humedales tropicales y su análisis mediante sistemas de información geográfica (sigs): el caso de la comunidad maya - chontal de Quintín Arauz, Centla, Tabasco. Universidad y Ciencia. 22 (1): 27-49.
- Méndez-Cabrera, F. y Montiel, S. 2007. Diagnóstico preliminar de la flora y la fauna silvestre utilizada por la población Maya de dos comunidades costeras de Campeche, México. Universidad y Ciencia. 23(2): 127-139.
- Montiel, S., Arias L. y Dickinson, F. 1999. La cacería tradicional en el norte de Yucatán: una práctica comunitaria. Revista Geografía Agrícola 29: 43-52.
- Ojasti, J., y Dallmeier, F. (editor). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C. 290 pp.
- Pérez-Gil, R., Jaramillo, F., Muñiz, A. y Torres M. 1996. Importancia económica de los vertebrados silvestres de México. PG7 Consultores S. C y CONABIO. México. 170 p.
- Quijano-Hernández, E. y Calmé, S. 2002. Patrones de cacería y conservación de la fauna silvestre en una comunidad maya de Quintana Roo, México. *Etnobiología* 2: 1-18.

- Reyna, H. R., Sanvicente, L. M. y Calme S. D. 1999. Estudio de la fauna silvestre en la comunidad de Xbonil, Calakmul, Campeche. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Chetumal, Quintana Roo. 88 p.
- Sánchez, A. J. y Barra, E. 2005. Biodiversidad de Tabasco. En: Bueno J., Álvarez, F. y Santiago, S. (Eds.) Biodiversidad del Estado de Tabasco. Instituto de Biología. UNAM-CONABIO. México. pp. 1-16.
- Silvano, R. A. M., Silva, A. L., Ceroni, M. y Begossi A. 2008. Contributions of ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams. *Acuatic conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 18(3): 241-260.
- TCA (Tratado de Cooperación Amazónica) 1995. Uso de la Fauna Silvestre en la Amazonía. Lima Perú. 216 p.
- Terán S. y Rasmussen C. 1994. La milpa de los mayas. La agricultura de los mayas prehispánicos y actuales del noreste de Yucatán. Mérida, México. 349 p.
- Villa, R. B. y Cervantes, F. A. 2003. Los mamíferos de México, Instituto de biología, UNAM y Grupo Editorial Iberoamericana S. A. de C. V, México. 140 p.
- Wieman, A. y D. Leal. 1998. La cría de animales menores en los huertos caseros. En: Lok R. (ed.) Huertos caseros tradicionales de América Central: características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba. pp 85-115.

## CAMBIO DE USO DE SUELO Y DEFORESTACIÓN DE LOS MANGLARES EN TABASCO

<sup>1</sup>Hernández-Melchor GI., <sup>2</sup>Sol-Sánchez Ángel., <sup>1</sup>Ruíz-Rosado O., y <sup>3</sup>Valdez-Hernández JI.  
<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, Campus Tabasco, Campus Montecillo.  
isela7827@colpos.mx

### Resumen

Los manglares proveen de servicios ecosistémicos a la población humana, tales como: regulación climática, control de la erosión, captura de carbono, regulación hidrológica, protección de costas, uso recreativo o turismo ecológico. Se estima que una hectárea de mangle rojo mantiene una productividad pesquera anual de unos 37 mil dólares, el valor anual de los servicios ecosistémicos que brindan se estima en más de 1,600 millones de dólares. En México se ha estimado la pérdida de la cobertura vegetal del manglar para la vertiente del Pacífico a una tasa anual del 2%, mientras que para el Golfo de México esta es de 2.8 %. En el Estado de Tabasco la superficie de manglar ha sufrido perturbaciones por actividades como la industria petrolera, el establecimiento de zonas de cultivo y zonas de pastoreo. El objetivo del presente trabajo es identificar los tipos de agroecosistemas presentes en la costa de Tabasco, y su influencia en la deforestación del manglar de 1995 al 2008. La herramienta metodológica básica fue la fotointerpretación comparada de ortofotos de 1995 y 2008. En el año 2008, el manglar creció en una proporción de 255.18 ha, los agroecosistemas coco-pastizal 164.3 ha y pasto 72.99 ha. Las disminuciones se presentaron en la vegetación hidrofita 420.18 ha, y el agroecosistema coco 189.32 ha. Los agroecosistemas coco y coco-pasto han influido en la deforestación de los manglares de la costa de Tabasco. De 1995 a 2008, la superficie de manglar incremento en los cuatro ejidos del área de estudio, no obstante dicho incremento ocurrió en nuevas áreas y desapareció en otras.

**Palabras clave.** Manglar, ecosistema, agroecosistema, perturbación.

### Introducción.

Los manglares son ecosistemas dinámicos que permiten el desarrollo de especies acuáticas y terrestres durante sus etapas juveniles, muchos de ellos con valor comercial, permitiendo así ingresos económicos a las familias que dependen de la pesca. Aburto-Oropeza *et al* (2008) mencionan que los manglares proveen de servicios ecosistémicos a la población humana, tales como: regulación climática, control de la erosión, captura de carbono, regulación hidrológica, protección de costas, uso recreativo o turismo ecológico. Sin embargo, en México el Instituto Nacional de Ecología (INE, 2005), estimó la pérdida de la cobertura vegetal del manglar para la vertiente del Pacífico a una tasa anual del 2%, mientras que para el Golfo de México esta es de 2.8 %.

Una de las principales razones de la pérdida de manglares es la aplicación de políticas económicas productivas, orientadas a la obtención de ganancias a corto plazo; la falta de planes para su manejo, la limitada planificación y ordenamiento de actividades productivas y el desconocimiento para determinar el valor ecológico

y económico de los bienes públicos, son también causas importantes de su desaparición (Calderón *et al*, 2009). Los impactos que causa la deforestación de los manglares aun no han sido evaluados con exactitud, pero se estima que una hectárea de mangle rojo mantiene una productividad pesquera anual de unos 37 mil dólares, el valor anual de los servicios ecosistémicos que brindan se estima en más de 1,600 millones de dólares (Aburto-Oropeza *et al*, 2008).

En el Estado de Tabasco la superficie de manglar ha sufrido perturbaciones por actividades como la industria petrolera, el establecimiento de zonas de cultivo y zonas de pastoreo (Gallegos y Botello, 1988). Durante el año 2006 se identificaron 52 derrames de petróleo, la mayoría sobre suelos de manglar (García *et al*, 2006); estos derrames son perjudiciales ya que a corto plazo el petróleo crudo causa asfixia y muerte en plántulas de mangle o muerte de árboles por intoxicación directa por la presencia de los compuestos aromáticos (Olguín y Sánchez, 2007). El uso ganadero en su conjunto provoca que los manglares pierdan su capacidad de auto regeneración debido al pisoteo intenso del ganado y a que en ocasiones se alimentan de los propagulos y plántulas de mangle negro y blanco (Ramírez *et al*, 2010).

Para poder planificar el control del uso del suelo y minimizar la deforestación de los manglares, hay que disponer de información tecnológica, socioeconómica y legislativa del fenómeno. Es por ello que el objetivo del presente trabajo es Identificar los tipos de agroecosistemas presentes en la costa de Tabasco, y su influencia en la deforestación del manglar de 1995 al 2008.

### **Metodología**

El área de estudio fue delimitada a través de la revisión de las Cartas de INEGI en formato digital de la serie I (1980), serie II (1990), y serie III (2000) a escala 1:250000 mediante el uso del Software ArcGis versión 9.3. Quedando integrada por cuatro ejidos del municipio de Cárdenas: El Sinaloa, El Alacrán, El Golpe y La 1<sup>era</sup>. Ampliación del ejido las Coloradas, localizadas en la porción occidental de la costa de Tabasco.

Para elaborar los mapas de cobertura y uso de suelo se obtuvieron en INEGI 12 ortofotos digitales de las cuales cuatro son a escala 1:20 000 (en escala original 1:75 000) correspondiente al año de 1995, y 8 a escala 1:10 000 correspondiente al año 2008. Con el apoyo del programa ArcGis 9.3 se digitalizaron directamente en pantalla los cuatro ejidos usando las coordenadas de construcción de cada uno de los planos ejidales que fueron proporcionados por el Registro Agrario Nacional del estado. A cada área delimitada (polígono) se le asignó una etiqueta en la que se indicó los tipos de vegetación y uso de suelo en 1995 y 2008. De esta manera fue posible desplegar los mapas preliminares para cada polígono y conocer automáticamente: perímetro, superficie y clase de uso de suelo.

Los mapas preliminares fueron verificados con recorridos de campo enfocados a las áreas que mostraron discrepancias entre estos y la información de referencia. Con un GPS se tomaron las coordenadas de los terrenos con presencia de manglar, las cuales fueron usadas para las correcciones y obtener los mapas finales.

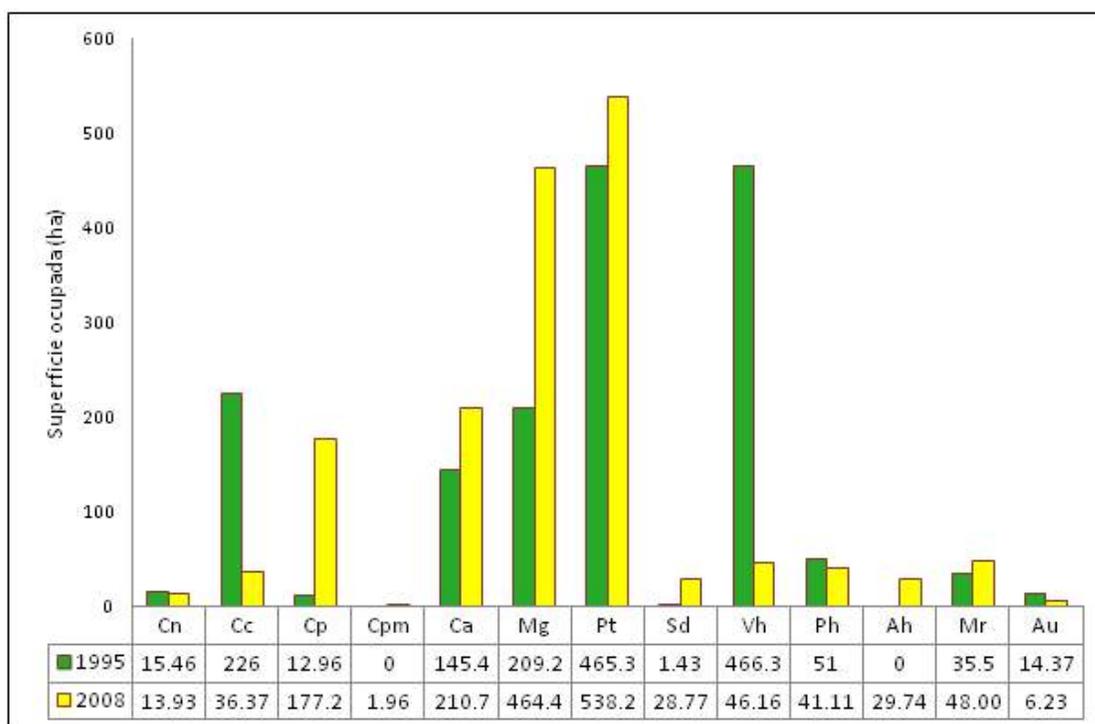
### Resultados y Discusión.

Los resultados de los cambios de uso del suelo de 1995 a 2008 se muestran en el Cuadro 1 y en la gráfica 1. Las 1,642.96 ha que componen la superficie total bajo estudio en 1993 estaban ocupadas por manglar (209.22 ha), los agroecosistemas coco, coco-pasto, pasto (704.25 ha), y por caminos, cuerpos de agua, suelo desnudo, vegetación hidrofita y halofita, matorral y área urbana (729.49 ha),(Ver Cuadro 2).En el año 2008, el manglar creció en una proporción de 255.18 ha, los agroecosistemas coco-pastizal 164.3 ha y pasto 72.99 ha, los cuerpos de agua 65.33 ha, acahual 29.74 ha, suelo desnudo 27.34 ha y matorral 12.5 ha. Las disminuciones se presentaron en la vegetación hidrofita 420.18 ha, y el agroecosistema coco 189.32 ha (Ver Cuadro 3).

**Cuadro 1.** Superficie ocupada por tipo de uso de suelo en los años 1995 y 2008.

Año	Unidad	Cn	Cc	Cp	Cpm	Ca	Mg	Pt	Sd	Vh	Ph	Ah	Mr	Au
1995	Ha	15.46	226	12.96	0.00	145.39	209.22	465.29	1.43	466.34	51.00	0.00	35.5	14.37
	%	0.94	13.76	0.79	0.00	8.85	12.73	28.32	0.09	28.38	3.10	0.00	2.16	0.87
2008	Ha	13.93	36.37	177.26	1.96	210.72	464.40	538.28	28.77	46.16	41.11	29.74	48.00	6.23
	%	0.85	2.21	10.79	0.12	12.83	28.27	32.76	1.75	2.81	2.50	1.81	2.92	0.38

Cn=Camino; Cc=Coco; Cp=Coco-Pasto; Cpm=Coco-Pasto-Manglar; Ca=Cuerpo de agua; Mg=Manglar; Pt=Pasto; Sd=Suelo desnudo; Vh=Vegetación hidrófita; Ph=Pasto halófito; Ah=Acahual; Mr=Matorral; Au=Área urbana.



**Grafica 1.** Cambio de uso de suelo de 1995 a 2008 en cuatro ejidos de Cárdenas Tabasco.

**Cuadro 2.** Uso de suelo durante 1995, en cuatro ejidos de Cárdenas Tabasco.

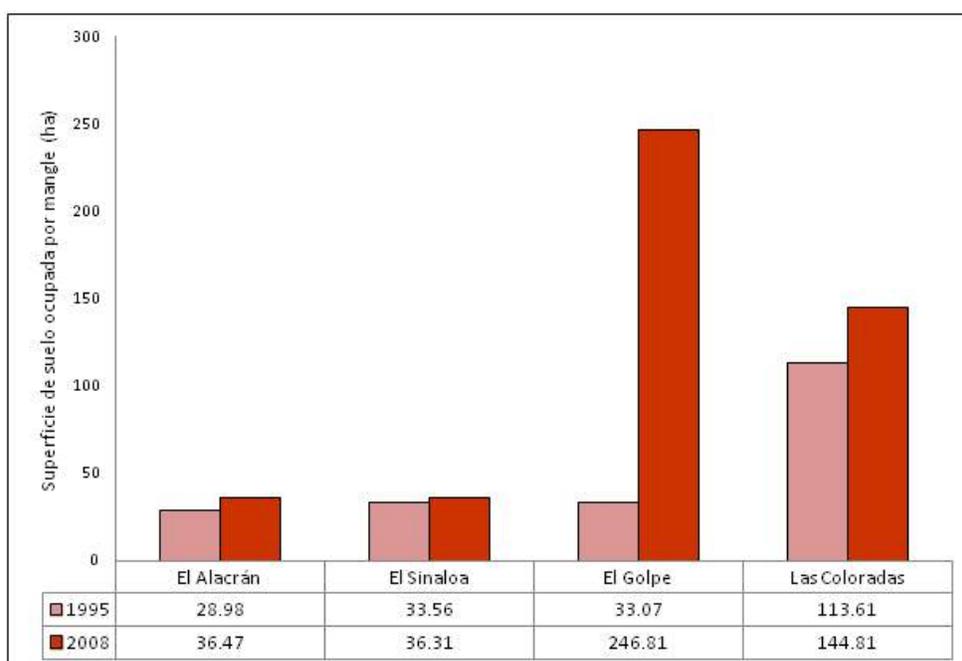
Uso	Ejido				TOTAL (ha)	%
	El Alacrán	El Sinaloa	El Golpe	Las Coloradas		
	Superficie (ha)					
Camino	9.83	5.63	0.00	0.00	15.46	0.94
Coco	153.18	72.82	0.00	0.00	226.00	13.76
Coco-Pasto	8.00	4.96	0.00	0.00	12.96	0.79
Coco-Pasto-Manglar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cuerpo de agua	5.42	0.08	123.58	16.31	145.39	8.85
Manglar	28.98	33.56	33.07	113.61	209.22	12.73
Pasto	26.04	4.50	154.78	279.97	465.29	28.32
Suelo desnudo	0.21	1.22	0.00	0.00	1.43	0.09
Vegetación hidrófita	2.58	5.59	426.63	31.54	466.34	28.38
Pasto halófito	0.00	0.00	0.00	51.00	51.00	3.10
Acahual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Matorral	0.51	0.92	26.93	7.14	35.50	2.16
Área urbana	0.00	0.00	0.00	14.37	14.37	0.87
TOTAL (ha)	234.75	129.28	764.99	513.94	1642.96	100.00

**Cuadro 3.** Uso de suelo durante 2008, en cuatro ejidos de Cárdenas Tabasco.

Uso	Ejidos				TOTAL (ha)	%
	El Alacrán	El Sinaloa	El Golpe	Las Coloradas		
	Superficie (ha)					
Camino	9.77	4.16	0.00	0.00	13.93	0.85
Coco	32.34	4.03	0.00	0.00	36.37	2.21
Coco-Pasto	103.82	73.44	0.00	0.00	177.26	10.79
Coco-Pasto-Manglar	1.96	0.00	0.00	0.00	1.96	0.12
Cuerpo de agua	17.01	0.24	167.90	25.57	210.72	12.83
Manglar	36.47	36.31	246.81	144.81	464.40	28.27
Pasto	6.06	4.12	254.08	274.02	538.28	32.76
Suelo desnudo	25.18	3.59	0.00	0.00	28.77	1.75
Vegetación hidrófita	2.13	0.07	34.05	9.91	46.16	2.81
Pasto halófito	0.00	3.30	0.00	37.81	41.11	2.50
Acahual	0.00	0.00	25.55	4.19	29.74	1.81
Matorral	0.00	0.00	36.59	11.41	48.00	2.92
Área urbana	0.00	0.00	0.00	6.23	6.23	0.38
TOTAL (ha)	234.75	129.26	764.98	513.95	1,642.94	100.00

La Grafica 2, muestra la dinámica de la superficie ocupada por manglar de 1995 a 2008 en los cuatro ejidos que integran el área de estudio, se observa que en el

ejido El Golpe la superficie de manglar tuvo el mayor incremento con 213.74 ha, y en menor proporción los ejidos Las Coloradas, El Alacrán y Sinaloa con 31.2, 7.49 y 2.75 ha respectivamente. El crecimiento de las superficies de mangle se considera como una respuesta al proceso de salinización que ocurre en la zona debido a la apertura de bocas, canales interlagunares, dragados en lagunas y esteros y canalización de acceso a campos petroleros (Zavala, 1988). En una encuesta realizada a los ejidatarios se constato que superficies que anteriormente se dedicaban a la ganadería ahora están invadidas por vegetación de mangle. Sánchez *et al* (1998), reportan que las mareas constituyen el mecanismo para que las aguas saladas penetren los suelos de manglar generando el sustrato adecuado para su colonización, excluyendo especies que carecen de las adaptaciones necesarias para tolerar dichos ambientes.



**Grafica 2.** Dinámica de la superficie de suelo ocupada por mangle de 1995 a 2008, en cuatro ejidos de Cárdenas Tabasco.

Aunque los datos analizados indican que la superficie de manglar ha ido en incremento, la revisión de los mapas de 2008 refleja la ausencia de superficies de manglar que estaban ocupadas en 1995. En la figura 1 se muestran los mapas construidos del Ejido El Alacrán, los círculos en color rojo indican superficies de manglar que se perdieron o fueron sustituidas por los agroecosistemas coco-pasto y coco, en contraste los círculos en color negro indican el incremento de superficies de manglar ya existentes o nuevas superficies que no estaban presentes en 1995, invadiendo superficies del agroecosistema coco.

### Conclusiones

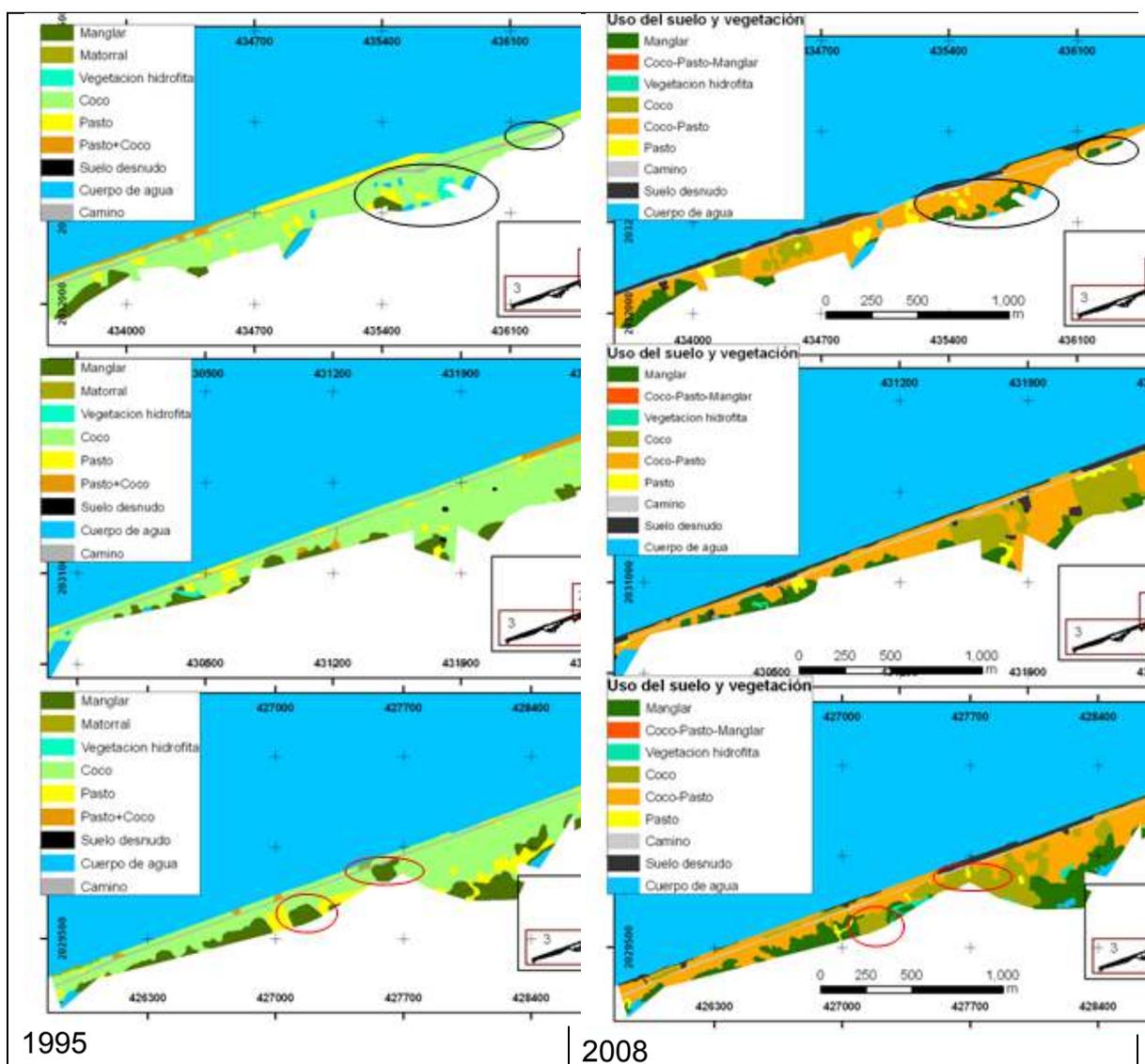
Los Agroecosistemas coco y coco-pasto han influido en la deforestación de los manglares de la costa de Tabasco, debido a que son especies de valor comercial.

El incremento del manglar de 1995 a 2008 ha sido por formaciones naturales, esto es que áreas que no tenían manglar, fueron colonizadas por estas especies, dando como resultado un incremento en la superficie del mismo.

Los resultados obtenidos pueden ser, desde el punto de vista ecológico, alentadores, ya que las nuevas franjas de manglar servirán de barrera para evitar que la salinización de suelos se introduzca a otras zonas de pastizales; sin embargo, desde el punto de vista económico resulta perjudicial para los productores que tuvieron que abandonar sus tierras para buscar otras fuentes de ingresos.

### Agradecimientos

A la línea prioritaria de investigación 8 Impacto y mitigación del cambio climático por las facilidades para el desarrollo de esta investigación, y a la línea de investigación 2 Agroecosistemas Sustentables por el apoyo recibido.



**Figura 1.** Áreas de manglar que desaparecieron de 1995 a 2008 en el ejido El Alacrán de Cárdenas, Tabasco.

### Literatura

- Aburto-Oropeza O, Ezcurra E, Danemann G, Valdez V, Murray J, y Sala E. 2008. Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. *PNAS*, Vol. 105.
- Barbier EB. 2012. Progress and Challenges in Valuing Coastal and Marine Ecosystem Services. *Review of Environmental Economics and Policy* (Winter 2012) Vol. 6 (1): 1-19.
- Calderón C., O. Aburto., E. Ezcurra. 2009. El valor de los manglares. *CONABIO. Biodiversitas* 82:1-6.
- Gallegos M., y Botello A. V. 1988. Petróleo y manglar. Proyecto General: Evaluación de los Impactos Ambientales y Sociales de la Industria Petrolera en el Sureste y Golfo de México. Centro de Ecodesarrollo. Primera Edición. Pp. 103.
- García-Lopez, E. Zavala-Cruz, J. y Palma-López D.J. 2006. Caracterización de las comunidades vegetales en un área afectada por derrames de hidrocarburos. *Terra Latinoamericana* 34:17-26.
- INE. 2005. Evaluación preliminar de las tasas de pérdida de superficie de manglar en México. Dirección General de Investigación para el Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. INE-SEMARNAT.
- Olgún, E.J. Hernández, M. E. y Sánchez-Galvan, Gloria. 2007. Contaminación de manglares por hidrocarburos y estrategias de biorremediación, fitorremediación y restauración. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 23: 139-154.
- Ramírez SAF, Trujillo SO, Zentmyer REH, Martínez RB, Sheseña HIM, y Rivas AJ. 2010. Identificación y tipificación de áreas potenciales para la restauración de manglares: el caso de los humedales de la cuenca del río Papaloapan Veracruz México. *Pro-natura A.C. Coordinación de proyectos Eco-forestales*. 64:12-14.
- Sánchez PH, Ulloa DGA, y Ricardo AL. 1998. Conservación y uso sostenible de los manglares del Caribe Colombiano. Ministerio del Medio Ambiente. Asociación Colombiana de Reforestadores ACOFORE. Organización Internacional de Maderas Tropicales OIMT. Santa Fe de Bogota Colombia. 224 p.
- Zavala C. J. 1988. Regionalización Natural de la Zona Petrolera de Tabasco. INIREB-División Regional Tabasco. Primera Edición. Villahermosa, Tabasco.

## COAGULACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL A PARTIR DE SULFATO DE ALUMINIO OBTENIDO DE UN RESIDUO INDUSTRIAL

Solís S, Rudy<sup>1</sup>; Laines C, José Ramón<sup>1</sup>; Ávila L, Israel<sup>1</sup>; Hernández H, Lucy  
División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT. e-mail: paparogelio\_@hotmail.com

### Resumen

El Sulfato de aluminio es ampliamente utilizado en la industria. Un uso importante se da en el tratamiento de aguas para remover turbiedad y color. El Complejo Procesador de Gas la Venta, Huimanguillo, Tabasco, genera 80 toneladas cada dos años de un residuo conocido como alúmina desgastada ( $Al_2O_3$ ). Se utilizó este residuo para sintetizar Sulfato de aluminio y comprobar si era útil en la remoción de turbiedad y color. Se hizo reaccionar  $Al_2O_3$  con Agua destilada y Ácido sulfúrico concentrado con un exceso del 10% con respecto a su cantidad estequiométrica de la reacción a temperatura promedio de 90 °C y 800 rpm. Se comparó la remoción de turbiedad y color en un agua preparada sintéticamente con un suelo fluvisol (suelos característicos de aguas superficiales que le confieren turbiedad y color al agua), utilizando el Sulfato de aluminio obtenido en la síntesis contra dos sulfatos de aluminios comerciales (grado técnico y grado reactivo). Los resultados estadísticos (ANOVAS 1 vía) mostraron que el sulfato de aluminio del residuo reduce más turbiedad y color (1.81 NTU, 7.35 C.U respectivamente) que los productos comerciales de sulfato de aluminio grado técnico y reactivo (5.16, 8.18 NTU-Turbiedad, 10.32, 16.2 C.U-Color respectivamente). Se logra comprobar que es posible aprovechar un residuo industrial en el tratamiento de aguas.

**Palabras clave:** Alúmina desgastada, Turbiedad, Color, Coagulación, Floculación

### Introducción

La Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2007), define a los residuos de manejo especial como aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos y que se generan en grandes cantidades (más de 10 ton/año). En casi todas las ciudades de la Región, los residuos especiales voluminosos se manejan, autorizada o clandestinamente y se disponen en los rellenos sanitarios controlados, no controlados o tiraderos a cielo abierto. Una parte de estos residuos de manejo especial, cuya proporción es difícil de estimar, es manejada por los propios generadores y arrojada en cualquier lugar (BID, OP, 1995). En el Estado de Tabasco en el Complejo Procesador de Gas La Venta ubicado en la zona sureste de la República Mexicana, poblado Villa La Venta, municipio de Huimanguillo, se utiliza un producto de alúmina activada u óxido de aluminio ( $Al_2O_3$ ) para remover la humedad del gas dulce, una vez terminada la vida útil de esta alúmina, se conoce como alúmina desgastada y se generan aproximadamente 88 toneladas cada dos años, por lo cual se considera como un residuo de manejo especial por los grandes volúmenes generados, al no ser un residuo peligroso y por provenir de un proceso productivo. En el presente

trabajo, se evaluó la reutilización del residuo de alúmina desgastada, para su transformación en sulfato de aluminio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) a través de un proceso metalúrgico y este a su vez usarlo en el tratamiento de aguas superficiales para la remoción turbiedad y color a través de pruebas de tratabilidad. El  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  es un producto químico que se utiliza generalmente en la potabilización de aguas superficiales para la remoción de turbiedad y color. El  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  obtenido del residuo de alúmina desgastada se comparará con dos  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  de grado técnico y grado comercial

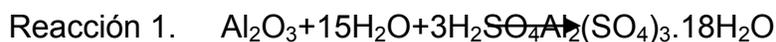
Desde principios del siglo XX se han realizado intentos por recuperar el sulfato de aluminio de residuos de lodos producidos por potabilizadoras. Martínez et al. (1994), logran extraer sulfato de aluminio de desecho de una planta de tratamiento primario avanzado. Sosa et al. (2006) recuperan, cromo y aluminio de un residuo de licor de la industria del níquel utilizando un reactivo como separador de hidróxido de amonio y la recuperación de la mayor cantidad de cromo y aluminio contenido en el mismo. Se logra precipitar mezclas de hidróxidos de aluminio que tratadas con ácido sulfúrico permite obtener, por cristalización, la sal sulfato de aluminio y amonio dodehidratado. Años más tarde Shaobin et al. (2008) menciona que el lodo rojo un subproducto del proceso Bayer (residuos con altos contenidos de aluminio y fierro ha sido explorado para el tratamiento de aguas como coagulante para remover metales pesados tóxicos, iones metaloides y aniones inorgánicos. Orescanin et al. (2001), dirige una investigación general en la producción de coagulante basada en el lodo rojo. El proceso consiste de la disolución parcial del lodo rojo con ácido sulfúrico y mediante una filtración o centrifugación se separa el líquido del lodo rojo residual. El coagulante obtenido es conveniente para eliminación de metales pesados y turbiedad de aguas residuales. Momade y Sraku (2010), presenta un estudio en la preparación de sulfato de aluminio de los desperdicios de babaza generados en una planta de lavado de bauxita. La babaza (residuos de fierro y aluminio) se hace reaccionar con ácido sulfúrico con un exceso del 10 y 20 % con respecto a la cantidad estequiométrica de la reacción a una temperatura de 110 °C durante un tiempo de tres horas.

## **Metodología**

### **Obtención del sulfato de aluminio a partir de alúmina agotada**

La obtención del sulfato de aluminio a partir del residuo, se llevó a escala laboratorio. El procedimiento, fue el siguiente, se obtuvo una muestra de alúmina agotada de los secadores de gas dulce del proceso criogénico del CPG La Venta, Huimanguillo, Tabasco. Se procedió a pulverizar la muestra con un triturador manual marca Robot cuope<sup>MR</sup> de acero inoxidable, el polvo, se tamizó pasándolo por dos tamices de pruebas físicas de acero inoxidable del No.30 (abertura en mm de 0.95) y No.20 (abertura de en mm 0.841) respectivamente. Posteriormente se hizo reaccionar la alúmina agotada en una solución de agua y ácido sulfúrico concentrado con un exceso del 10 % con respecto a la cantidad estequiometria de la reacción (reacción 1), a una temperatura promedio entre 90 y 100 °C a 700 rpm. Las reacciones fueron llevadas a cabo en cuatro vasos de precipitado con capacidad de 1L tapados con vidrio de reloj para minimizar la evaporación. La evaporación se compensaba con agua destilada. El calentamiento y las

revoluciones por minutos se llevaron a cabo en una parrilla magnética marca Felisa<sup>MR</sup>. Finalmente mediante estos procesos mencionados se obtiene sulfato de aluminio a partir del residuo de alúmina agotada. Los vasos de precipitados utilizados fueron acondicionados en la parte de afuera con fibra de vidrio para minimizar las pérdidas de calor.



### **Pruebas para la evaluación del sulfato de aluminio obtenidas del residuo**

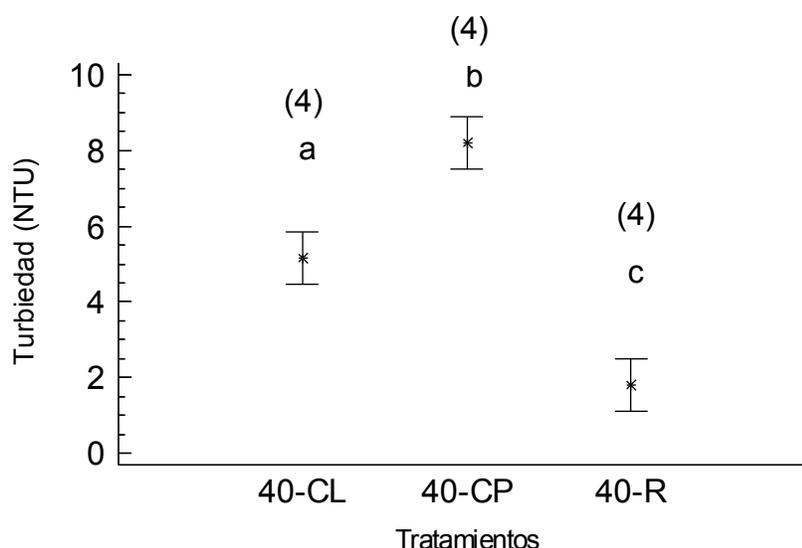
Se preparó un agua sintética con turbiedad inicial de 825 NTU, color de 710 C.U y pH de 7.92 (características del río Usumacinta, ubicado en Villahermosa, Centro, Tabasco, México). El agua sintética se preparó con un fluvisol, un suelo característico de este río. Es importante mencionar que el fluvisol le da color y turbidez al agua. Una vez preparada el agua sintética se procedió a probar en ellas dos tipos de sulfatos de aluminio de grado comercial (40-CL, 40-CP) y el sulfato de aluminio extraído del residuo (40-R). La dosificación de estos productos químicos se llevó a cabo en un equipo marca Phippsbird<sup>MR</sup> y obtener la dosis óptima de los coagulantes (productos químicos). Se utilizó la técnica de mezclado propuesta por Letterman y Villegas (1976), 200 RPM durante 15 s, 25 RPM durante 25 m y un tiempo de reposo de 30 m. Para medir la turbiedad se empleó un turbidímetro marca LaMotte<sup>MR</sup> con precisión 0.01 NTU-turbiedad (método 180.1. EPA, 1983). El color fue medido con el mismo equipo con una precisión 0.1 C.U-color (método estándar 2120B). El pH y temperatura se analizaron con un medidor versátil marca Hanna<sup>MR</sup> con precisión 0.01 pH y 0.1°C de temperatura. Los sólidos disueltos totales SDT y la conductividad se midieron con un medidor versátil marca Hanna<sup>MR</sup>. La dosis óptima del tratamiento 45-R fue de 40 mg/L y en base a esta dosis se utilizó la misma para los dos tratamientos comerciales (40-LC y 40-CP).

## **Resultados y discusión**

### **Turbiedad**

El análisis de varianza de una vía indica que existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.001$ ) entre los valores medios de turbiedad de los tres tratamientos de sulfato de aluminio evaluados (40-CP, 40-CL y 40-R) con un 95% de confianza. El tratamiento 40-R obtuvo la mayor remoción de turbiedad ( $1.81 \pm 0.18$ ), seguida del tratamiento 40-CL con un valor de  $5.16 \pm 0.53$ . El tratamiento 40-CP mostro el valor más alto de turbiedad ( $8.18 \pm 0.49$ ) (Fig. 1). El contraste múltiple de rango de Tukey indica que los tratamientos evaluados son diferentes entre sí. Momade y Sraku (2010), sintetizan sulfato de aluminio de un residuo y lo prueban en un agua proveniente de un río para eliminación de turbiedad (parámetros inicial Turbiedad = 29.9 NTU). La mejor dosis de este residuo fue de 80 mg/L (Turbiedad final = 0.83 NTU) a diferencia de la dosis que se logro en el presente trabajo (40 mg/L) con una turbiedad inicial de 825 NTU y final de 1.81NTU. Se puede observar una mayor eficiencia del sulfato de aluminio del presente trabajo en comparación con el trabajo de momade y Sraku (2010), y esto se debe a que el residuo utilizado por estos autores solo contiene entre el 34 y 58% de óxido de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) y lo demás son otras impurezas, mientras que

el residuo del presente trabajo contiene el 98% lo cual propicia una mayor extracción de aluminio al hacerlo reaccionar con ácido sulfúrico.



**Figura 1.** Valores promedio ( $\pm$ ES) de la variable turbiedad de los tratamientos evaluados. Los números entre paréntesis indican el número de observaciones. Letras diferentes indican diferencias entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ).

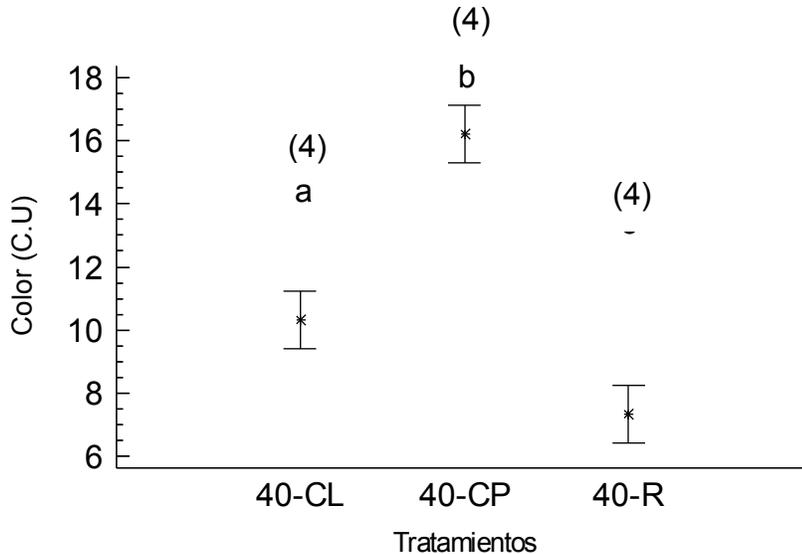
### Color

El análisis de varianza de una vía muestra que existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.001$ ) entre los valores medios de color de los tres tratamientos de sulfato de aluminio evaluados (40-CP, 40-CL y 40-R) con un 95% de confianza. El tratamiento 40-R presentó la mayor remoción de Color ( $7.35 \pm 0.51$ ), seguida del tratamiento 40-CL con un valor ( $10.32 \pm 0.56$ ). El valor más alto de color se observó en el tratamiento 40-CP ( $16.2 \pm 0.61$ ) (Fig. 2). El contraste múltiple de rango de Tukey muestra que los tres tratamientos son diferentes. Momade y Sraku (2010), comparan la remoción de color que tiene un sulfato de aluminio importado con la que ellos obtuvieron del residuo. Se observa que con una dosis de 80 mg/L no hay diferencias significativas entre las medias de color (color inicial = 275 C.U, color final del Importado = 75 C.U, color final del residuo = 75 C.U), a diferencia de que en el presente trabajo si hubo diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos debido al alto contenido de  $Al_2O_3$  (98%) del residuo.

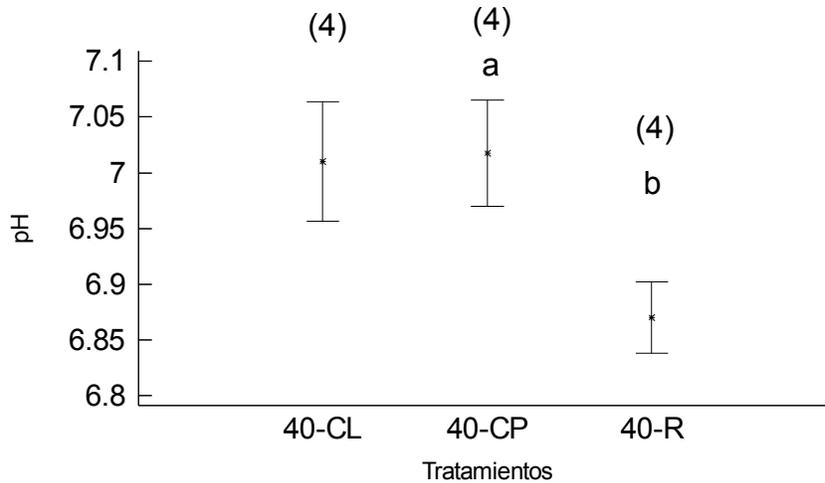
### pH

El análisis de varianza de una vía muestra que existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.001$ ) entre los valores medios de la variable pH de los tres tratamientos de sulfato de aluminio evaluados (40-CP, 40-CL y 40-R) con un 95% de confianza. El tratamiento 40-R presentó el pH más ácido ( $6.87 \pm 0.01$ ), seguida del tratamiento 40-CL y 40-CP ( $7.01 \pm 0.016$ ,  $7.017 \pm 0.014$  respectivamente) (Fig. 3). El contraste múltiple de rango muestra que el tratamiento 40-CL y 40-CP son iguales y diferentes al tratamiento 40-R. Se pudo

observar que el sulfato de aluminio extraído del residuo mantiene más ácido el medio y esto se debe a que en sus síntesis se utilizó un exceso del 10% de ácido respecto a su cantidad estequiometría requerida.



**Figura 2.** Valores promedio ( $\pm$ ES) de la remoción de color de los tratamientos evaluados. Los números entre paréntesis indican el número de observaciones. Letras diferentes indican diferencias entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ).



**Figura 3.** Valores promedio ( $\pm$ ES) del variable pH de los tratamientos evaluados. Los números entre paréntesis indican el número de observaciones. Letras diferentes indican diferencias entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo lograron comprobar que el sulfato de aluminio obtenido del residuo (alúmina agotada) es factible como un coagulante en el tratamiento de aguas. El sulfato de aluminio obtenido del residuo fue mejor en la remoción de turbiedad y color que los sulfatos de aluminio comerciales. Asimismo, es importante realizar futuras investigaciones, para probar este coagulante a base de residuos en otros tipos de aguas (residuales e industriales y

de lixiviados de un relleno sanitario). Es importante mencionar que el sulfato de aluminio extraído del residuo fue utilizando un exceso del 10 % de ácido sulfúrico con respecto a la cantidad estequiométrica de la reacción, por lo cual se sugiere que se pruebe con concentraciones de ácido sulfúrico menores a las estequiométrica para minimizar este reactivo.

Sosa M. M., Azaharez F. T. y Bassas R.N. P, Recuperación del Cromo y aluminio del Licor de Desecho (WL) en Forma de Sales Dobles. II: Minería y Geología, Vol. 22, No 7, p.234, 2006.

Momade F.W. y & Sraku K. L, Studies into the preparation of alum from slime waste from the Awaso Bauxite Washing Plant, Hydrometallurgy, vol. 101, p. 93-98, 2010.

Shaobin w., Ang H.M. y Tade M.O, Novel applications of red mud as coagulant, adsorbent and catalyst for environmentally benign processes, Chemosphere, vol. 72, p.1621-1635, 2008.

Orešcanin,V., Nad K., Valkovic V., Mikulic N. y Meštrovic O, Red mud and waste base: raw materials for coagulant production. J. Trace Microprobe T. 19, p. 419–428, 200.

Martínez A.C.A., Jiménez C. B. y Vaca M. M, Recuperación de Sulfato de Aluminio de Lodos Provenientes de un Tratamiento Primario Avanzado. Instituto de Ingeniería UNAM, apartado Postal 70-472, Ciudad Universitaria, 04510, México D.F, 1994.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (LGPEGIR, 2007). Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Organización Panamericana (OP). 1997. Diagnostico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe, Washington, D. C. Noviembre de 1995 .

Letterman R y Villegas R (1976). Optimizing Flocculator Power Input.Environmental Engineering Division Journal. American Society of Civil Engineers.102:EE2:251.

EPA (1983) Método EPA 180.1: Turbidity (Nephelometric) En *Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes*. Environmental Protection Agency. Cincinnati, OH, EEUU. 11 pp.

## COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL SISTEMA AGROFORESTAL CACAO (*Theobromacacao* L.) EN CÁRDENAS, TABASCO

Sánchez Gutiérrez Facundo<sup>1</sup>, Pérez Flores Julián<sup>1\*</sup>, Sol Sánchez Ángel<sup>1</sup>; Obrador Olan José Jesús<sup>1</sup>  
Ruiz-Rosado Octavio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco, LPI-2. Agroecosistemas sustentables, Periférico Carlos A.

Molina S/N. A.P 24 Cárdenas, Tabasco, México. C.P. 86500. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. km 88.5 Carretera Federal Xalapa-Veracruz, A.P 421, Veracruz, Veracruz, México. C.P. 91700.

\*julianflores@colpos.mx. Autor para correspondencia.

### Resumen

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar el volumen maderable, y comparar la composición florística, la estructura, y la diversidad de las especies arbóreas entre sistemas agroforestales de cacao (SAF-cacao) en Cárdenas, Tabasco, México. En 20 sitios de muestreo de 5,000 m<sup>2</sup> cada uno, se midieron el diámetro a la altura de pecho (DAP), altura total y fuste limpio (Ht, Hc). Se calculó el área basal (AB), volumen total y comercial maderable (Vt, Vc), índice de valor de importancia (IVI); el índice de diversidad de Shannon (H'). Se registraron 2,856 árboles, 67 especies, 58 géneros agrupadas en 28 familias y, sobresalieron en frecuencia las especies *Erythrina americana* Mill, *Gliricidia sepium*(Jacq.) Walp (Fabaceae) y *Cedrela odorata* L. (Meliaceae). El AB promedio fue de 18.6 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, variando de 8.3 a 34.6 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. El Vt y Vc promedio fue de 192.4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, variando de 70.4 a 619.9 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> y 52.6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, variando de 21.86 a 146.6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, respectivamente. En cuanto al IVI *E. americana*, *C. odorata*, *Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook, *G. sepium* y *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg, representaron el 53.1% del total de especies registradas. Las plantaciones de 6 y 35 años presentaron la menor y mayor diversidad con H' de 0.92 y 2.89, respectivamente.

**Palabras clave:** Estructura y diversidad, Agroecosistema cacao

### Introducción

A nivel mundial existen aproximadamente 400 millones de hectáreas con sistemas agroforestales (Watson *et al.*, 2000). Estos sistemas poseen una diversa gama de asociación de plantas, con alto potencial para producir madera, leña, frutas, medicinas, forrajes, aceites y plantas ornamentales (Ramírez, 2009, Sánchez, 2012). El cacao al necesitar de sombra, se debe establecer bajo un dosel arbóreo. Aunque en África, Malasia, Perú, Colombia y Ecuador se han generado sistemas de producción a pleno sol (González, 2005), un 70% se cultiva en asociación con árboles de sombra y/o con cultivos anuales y perennes (Salgado *et al.*, 2007). Al poseer una amplia diversidad de especies arbóreas, los SAF son considerados como sitios de conservación para aves residentes y migratorias, cuentan con una alta diversidad florística y desempeñan un importante papel en la protección y conservación de la biodiversidad y captura de carbono (Corral *et al.*, 2002; Roa *et al.*, 2009; Calderón, 2008).

Estudios realizados por García (1983) y Ramos (2001) reportaron que las especies *Erythrina americana* Mill, *Diphysa robinooides* Benth, *Gliricidia sepium*(Jacq.) Walp, *Samanea saman* (Jacq.) Merr.y *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg.son las más sobresalientes como árboles de sombra en el SAF-cacao. Así mismo, el productor introduce otras especies de su preferencia como árboles maderables (*Cedrela odorata* L.) y frutales (*Mangifera indica*, *Citrus* sp y *Pouteria sapota* (Jacq.) H. E) (García, 1983; Díaz, 2002; Córdova *et al.*, 2001).

A nivel mundial en el año 2010, se produjeron 4'320,790 t de cacao seco, en una superficie de 8'919, 483 ha, Nigeria e indonesia aportaron el 49% de la producción y México ocupó el 13° lugar con una producción de 0.6% (FAOSTAT, 2011). En México los principales estados productores fueron Tabasco y Chiapas con una superficie de 61,344 ha y una producción de 27,174 t de cacao seco (SIAP, 2011; FAOSTAT, 2011). Tabasco con una superficie de 41,117 ha, y una producción 16,560 t cacao seco, es el primer productor a nivel nacional. Cárdenas y Comalcalco son los principales municipios productores en Tabasco con una superficie de 10,487 y 11,055 ha, respetivamente (SAGARPA, 2010). Por lo anterior, el presente trabajo se realizó con el objetivo de conocer las especies arbóreas y determinar el volumen maderable en el SAF-cacao, el municipio de Cárdenas, Tabasco.

## Materiales y Métodos

### Zona de estudio y diseño de muestreo

El estudio se realizó en SAF-cacao, en diferentes localidades del municipio de Cárdenas Tabasco. Se establecieron 20 sitios de muestreo de 50 x 100 mcada uno. En cada sitio se registró la edad y superficie de la plantación; se identificaron taxonómicamente y geoposicionaron con GPS los árboles (Zarco *et al.*, 2010). Las variables dasométricas registradas fueron diámetro a la altura de pecho ( $DAP_{1.3\text{ m}}$ ) con una cinta diamétrica, altura total y comercial o fuste limpio (Ht, Hc) con Pistola Haga; el área basal (AB) se estimó con la ecuación:  $AB = 0.7854 \times D^2$ , donde D = diámetro, 0.7854 = constante; el volumen total y comercial (Vt, Vc) se estimó con la ecuación:  $V = AB \times ff \times H$ , considerando el factor de forma (ff) que es el 10% de error; donde V = volumen  $m^3$ ; ff = 0.70 y H = altura (FAO, 2004).

La información del DAP de los individuos censados se organizó por categoría diamétrica a intervalos de 10 cm (Orozco y Somarriba, 2005; Zarco *et al.*, 2010).

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis de correlación lineal simple con el paquete estadístico R commander entre la altura y el DAP de las 10 especies más frecuentes.

### Análisis estructural

Se evaluó por medio del índice de valor de importancia (IVI) mediante la ecuación (Mostacedo y Fredericksen, 2000; Ramírez, 2009):  $IVI = DR + ABR + FR$

### Análisis de la diversidad

Se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), que se basa en la abundancia proporcional de las especies (Magurran, 1989); este índice se estimó con la ecuación:  $H' = - \sum p_i (\ln p_i)$

## Resultados

### Composición florística

Se encontraron 2,856 árboles, pertenecientes a 67 especies, 58 géneros y 28 familias. Las cinco especies con el mayor número de árboles fueron *E. americana* con 812, *C. odorata* 573, *G. sepium* 247, *C. arborescens* 246 y *D. robinoides* 188; éstas representaron el 72.4% de total de los árboles registrados.

### Estratificación vertical y horizontal

La altura promedio del componente arbóreo en el SAF-cacao fue de 10.1 m, variando de 2 a 35.5 m. El 90.1% de los árboles registrados midieron menos de 15 m. El DAP promedio fue de 23 cm, variando de 1 a 146.6 cm. La densidad promedio fue de 286 árboles ha<sup>-1</sup>, variando de 96 a 618 árboles ha<sup>-1</sup>.

### Clasificación diamétrica

La categoría de 10 – 19.9 cm, es la que registró mayor número de individuos con 756 árboles (27%), seguido por la de 20 – 29.9 cm con 731 árboles (26%). Las primeras cuatro categorías diamétricas, concentraron el 91% del total de los árboles registrados.

### Área basal

El área basal (AB) del total de los árboles registrados fue de 185 m<sup>2</sup>, con una media de 18.5 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, y una variación de 8.3a 34.6 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>.

### Volumen maderable total (Vt) y volumen comercial (Vc)

En el SAF-cacao hay una gran cantidad de volumen maderable, que puede y debe ser aprovechado de manera sustentable, el Vt fue de 1,923.8 m<sup>3</sup> de madera en rollo. El Vt promedio fue de 192.4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, variando de 70.4a 619.86 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Diez especies representaron el 87.4% del Vt; sobresalieron *E. poeppigiana* (64.4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), *E. americana* (40.3 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) y *C. odorata* (15.5 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>).

El Vc fue de 526.29 m<sup>3</sup> de madera en rollo, un promedio de 52.6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, variando de 21.9a 146.7 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Diez especies representaron el 82.9% del Vc; sobresalieron *E. poeppigiana* (14.4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), *E. americana* (9.9 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) y *C. odorata* (6.1 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>).

### Índices estructurales

Las cinco especies con mayor IVI fueron: *E. americana*, *C. odorata*, *E. poeppigiana*, *G. sepium* y *C. arborescens* que representaron 53% del total de las especies registradas. En densidad relativa y dominancia relativa *E. americana* presentó los valores más altos y *C. odorata* tuvo la mayor frecuencia relativa. *Erythrina poeppigiana* presentó la DR y FR más bajas entre las cinco especies citadas pero ocupó el segundo y tercer lugar en ABR e IVI, respectivamente, debido a su mayor AB.

### Diversidad (H')

Los SAF-cacao de 35 años fueron los que registraron mayor diversidad de especies arbóreas (H' = 2.89), seguidos por los de 25 y 33 años que fueron iguales en diversidad (H' = 2.07), y los SAF de 6 años presentaron menor diversidad (H' = 0.92).

### Análisis de correlación entre el DAP y la altura de las diez especies arbóreas

La correlación que guardaron el DAP y la altura de las 10 especies más frecuentes en el sistema agroforestal cacao, indicaron una baja relación positiva ( $r^2 = 0.478$ ,  $p = 2.2e^{-10}$ ) (Figura 1), esta condición puede atribuirse a factores como: edad, manejo y usos (maderable, sombra, frutal y ornamental) de las especies arbóreas.

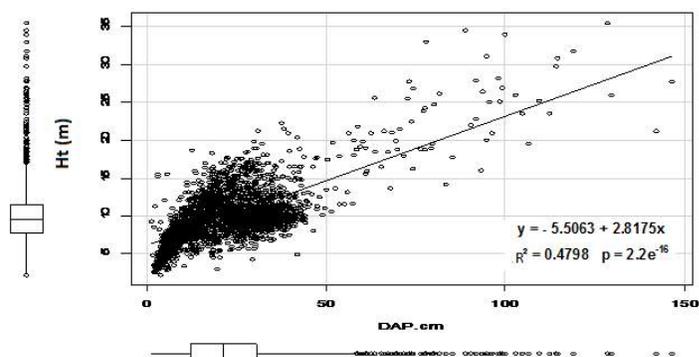


Figura 1. Correlación entre el diámetro a la altura de pecho (DAP cm) y la altura (m) de las 10 especies con mayor frecuencia en el SAF-cacao en Cárdenas, Tabasco.

## Discusión

### Composición florística

Las especies arbóreas en el SAF-cacao juegan un papel importante para la conservación de la biodiversidad y disponibilidad de germoplasma en la Región de la Chontalpa, Tabasco, México. En el presente estudio se registraron 2,856 árboles de 67 especies, 58 géneros y 28 familias. *E. americana*, *C. odorata*, *G. sepium*, *C. arborescens* y *D. robinoides*, fueron las especies más frecuentes. Ramos (2001) registró 33 especies pertenecientes a 31 géneros y 17 familias, donde también *D. robinoides* y *G. sepium* fueron las más frecuentes. Ramírez (2009) registró 1,741 árboles, 49 especies, 45 géneros y 25 familias siendo que las especies más frecuentes *D. robinoides* y *C. arborescens*. Salgado *et al.* (2007) registraron 720 árboles, 47 especies, 38 géneros y 23 familias, siendo *G. sepium* la especie fue la más frecuente. En el presente estudio y los tres citados las especies de la familia Fabaceae son la más frecuentemente usadas para sombra en el SAF-cacao en México, en dichos estudios registró menor número de especies y familias que en el nuestro, debido a que se evaluaron plantaciones de diferente edad.

### Volumen total y comercial

El Vt promedio fue de  $192.4 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , variando de  $70.4$  a  $619.86 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Las especies sobresalientes fueron *E. poeppigiana*, *E. americana* y *C. odorata*. Somarriba *et al.* (1996) reportaron a las especies *Cordia alliodora*, *Terminalia ivorensis* y *Tabebuia rosea*. FHIA (2007) reporta a las especies *Cordia megalantha*, *Tabebuia donnell* y *Cojoba arborea*. Somarriba y Domínguez (1994) en Costa Rica reportaron a *T. ivorensis* con, *C. alliodora* y *T. rosea*. VC un promedio de  $52.6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , variando de  $21.9$  a  $146.7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Las especies sobresalientes fueron *E. poeppigiana*, *E. americana* y *C. odorata*. Calero (2008) reportó a *C. alliodora* como la especie con mayor ( $31 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ), debido a que fue establecida preferentemente para sombra y *C. odorata* con menor Vc ( $1.5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ); y también menor que el registrado en nuestro estudio.

### Índices estructurales

Las especies estructuralmente importantes según el IVI, *E. americana*, *C. odorata*, *E. poeppigiana*, *G. sepium* y *C. arborescens*, coincidieron con la reportadas por

Ramírez (2009). León (2006) reporta a las especies con mayor IVI a *Mangifera indica*, *T. rosea*, *Artocarpus altilis*, *Quararibea cordata* e *Inga spectabilis*. Orozco y Somarriba (2005) reportaron a las especies con mayor IVI a *Schyzolobium parahyba*, *Swietenia macrophylla*, *Amburana cearensis*, *Centrolobium ochroxylum* y *C. odorata*. Rosa (2003) reportó a las especies *Schefflera morototoni*, *Trema micrantha*, *Helicostylis tomentosa*, *Sloanea obtusifolia* y *Macrolobium latifolium*; estas especies difieren de las del presente estudio debido a que los cultivos de cacao en Brasil están establecidos bajo selvas perturbadas, a diferencia de las plantaciones de la Chontalpa, Tabasco que son establecidas bajo especies arbóreas introducidas por el productor.

#### Diversidad (H')

De acuerdo con los valores del índice de diversidad de Shannon ( $H' = 2.89$  y  $0.92$ , para los SAF-cacao de 35 y 6 años, respectivamente), los SAF-cacao de mayor edad presentaron una mayor diversidad a nivel de especies. Lo anterior coincidió con lo reportado por Ramírez (2009) ( $H' = 2.89$  y  $2.57$ , respectivamente), y contrastan con los de Ramos (2001); quien encontró que las plantaciones de mayor edad son menos diversas ( $H' = 1.24$ ,  $1.75$  y  $1.46$ ; para 15, 20 y 30 años, respectivamente), probablemente por los aclareos de las especies arbóreas durante el desarrollo de la planta. Salgado *et al.* (2007) reportaron valores de diversidad ( $H' = 2.74$  a  $2.79$ ) que coincidieron con los nuestros que son menores a los reportados por Rosa (2003) ( $H' = 3.31$  a  $4.22$ ), debido el cultivo de cacao se establece en selvas perturbadas.

#### Conclusiones

El SAF-cacao en Cárdenas, Tabasco presenta una gran diversidad de especies arbóreas. Estas especies, además de concentrar un volumen maderable que puede, y debe de ser aprovechado de múltiples maneras y de forma sustentable, son importantes para la conservación de la biodiversidad en el estado de Tabasco. Las especies *E. americana*, *G. sepium*, *C. odorata* y *C. arborescens*, fueron las más frecuentes como especies para sombra en los SAF-cacao. Las especies con mayor volumen maderable fueron *E. poeppigiana*, *E. americana*, *C. odorata*, *S. saman* y *G. sepium*. Los sistemas agroforestales-cacao de mayor edad, tienden a ser más diversos en especies y familias botánicas, que los de menor edad. Por la diversidad de las especies arbóreas registradas, el sistema agroforestal-cacao funciona como un centro de conservación de la biodiversidad, similar a un área natural que puede servir como refugio de vida silvestre.

#### Literatura citada

- Calderón BV (2008). Captura de carbono en un sistema agroforestal cedro (*Cedrela odorata* L.)-banano (*Musasp* AAA) en Tabasco, México. Tesis Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados Campus, Tabasco. 115 p.
- Calero BWA (2008). Producción e incrementos de madera y carbono de laurel (*Cordia alliodora*) y cedro amargo (*Cedrela odorata* L.) de regeneración natural en cacaotales y bananales indígenas de Talamanca, Costa Rica. Tesis Magister Scientiae. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 87 p.
- Córdova AV, Sánchez HM, Estrella CNG, Macías LA, Sandoval CE, Martínez ST, Ortiz GCF (2001). Factores que afectan la producción de cacao (*Theobroma*

- cacao L.) en el ejido Francisco I Madero del Plan Chontalpa, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*. 17(34):93-100.
- Corral RJ, Aguirre COA, Jiménez PJ, Návar CJJ (2002). Muestreo de diversidad y observaciones ecológicas del estrato arbóreo del bosque mesófilo de montaña "El Cielo", Tamaulipas. *Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 8: 125-131.
- Díaz CA (2002). Características de la distribución de la radiación fotosintéticamente activa y de la estructura del dosel en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el estado de Tabasco. Tesis Maestría en Ciencias; Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. 103 p.
- FAO (2004). Inventario forestal nacional. Manual de campo modelo. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales (ERF). Guatemala. 89 p.
- FAOSTAT (2011). Sistema Estadístico de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Consultado: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>. 20/01/12.
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). (2007). Uso de especies maderables tropicales latifoliadas como sombra del cacao. Hoja técnica, programa de cacao y agroforestería. 5 p.
- García L JL (1983). Los árboles utilizados como sombra de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Comalcalco, Tabasco. Universidad Autónoma Chapingo México. 50 p.
- González LVW (2005). Cacao en México: competitividad y medio ambiente con alianzas. USAID. 93 p.
- León MRA (2006). Diversidad vegetal asociada a cacaotales de dos zonas agroecológicas en la región litoral del Ecuador. Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. 114 p.
- Magurran EA (1989). Diversidad ecológica y su medición. (AM. Cirer, Trad.) Barcelona, España: Vendra. 200 p.
- Mostacedo B, Fredericksen TS (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOS). Santa Cruz, Bolivia. 92 p.
- Orozco L, Somarriba E (2005). Árboles maderables en fincas de cacao orgánico del Alto Beni, Bolivia. *Agroforestería en las Américas*. 43:43-44.
- Ramírez MA (2009). Diversidad florística y macrofauna edáfica en plantaciones agroforestales de cacao en Cárdenas Tabasco. Tesis Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduado Campus, Tabasco. 86 p.
- Ramos RR (2001). Análisis del uso sustentable de los suelos con plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Tabasco, México, aplicando sistemas de información geográfica. Tesis Maestría en Ciencias Colegio de Postgraduados Campus, Montecillo. Edo. México. 146 p.
- Roa RHA, Salgado MMG, Álvarez HJ (2009). Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el Soconusco, Chiapas, México. *Acta Biológica Colombiana*. 14(3):97-110.
- Rosa, S. R. H. 2003. Ecología da vegetação arbórea de cabruca - mata atlântica raleada utilizada para cultivo de cacau - na região sul da Bahia. Universidad de Brasília. 161 p.

- SAGARPA. 2010. Impulsa SAGARPA producción de cacao. Consultado: <http://www.actualidadesmexico.com.mx/2010/03/impulsa-sagarpa-produccion-de-cacao/>. 24/03/11.
- Salgado MMG, Ibarra NG., Macías SJE, López BO (2007). Diversidad arbórea en cacaotales del Soconusco, Chiapas, México. *Interciencia*, 32 (11): 763-768.
- Somarriba CE, Domínguez L (1994). Maderables como alternativa para la sustitución de sombra en cacaotales establecidos manejo y crecimiento. Informe técnico/ CATIE; N° 240. 57-187 pp.
- Somarriba E, Domínguez L, Lucas C (1996). Cacao bajo sombra de maderable en Ojo de Agua, Changuinola, Panamá: Manejo, Crecimiento y producción de cacao y madera. Turrialba. C. R.CATIE. Informe técnico, No. 276. 28 p.
- Watson RT, Noble IR, Bolin B, Ravindranath NH, Verardo DJ, Dokken DJ (2000). Land use, land-use change, and forestry. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Special report. Cambridge Univ. Press. New York. 9 p.
- Zarco, E. V. M., Valdez H. J. L., Ángeles P. L. y Castillo A. O. 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal agua blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 26 (1): 1-17.

## DIAGNÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LAS COOPERATIVAS PESQUERAS EN JONUTA TABASCO

David-Díaz J A<sup>1</sup>., Pérez-Cano M<sup>1</sup>., Ireta-López H<sup>1</sup>

División Académica de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. jdavidd@hotmail.com

### Resumen

Este documento presenta un diagnóstico de la producción o captura de peces, canales de distribución y comercialización de las cooperativas pesqueras ubicadas en el municipio de Jonuta Tabasco. Se hizo una investigación mediante entrevistas de profundidad y cuestionarios que revelan buena parte de la problemática que enfrenta la pesca tradicional y la necesidad que hay de mejorar sus competitividad, ya que es una de las pocas actividades productivas tradicionales que aún existen en esa localidad. Sin llegar a plantear propuestas concretas, es urgente que se invierta en esquemas de producción acuícola, más que de captura de peces, en virtud de las actuales condiciones y regulaciones medioambientales.

**Palabras clave:** Canal de distribución, cooperativas pesqueras, Jonuta.

### Introducción

La cuenca productiva en las riberas del río Usumacinta y los sistemas lagunares conectados a este río, constituye la fuente del sustento alimentario y económico de comunidades pesqueras distribuidas en los municipios de Tenosique, Balancán, Emiliano Zapata, Jonuta y Centla. Y es precisamente de un sector de esa población de la que se elabora este diagnóstico. Para ello se hace un análisis de canales de distribución como la forma más eficiente y económica entre el productor y el consumidor para dar un mejor servicio para poder adquirir el producto con un menor esfuerzo. Aplicando la mercadotecnia como un proceso social y administrativo mediante el cual grupos e individuos obtienen lo que necesitan al ofrecer e intercambiar sus productos con sus semejantes. En este caso se analizan las cooperativas pesqueras de Jonuta y sus canales de distribución de sus principales productos:; mojarra, robalo, pejelagarto y acamaya. En este sentido, se comprenderá un canal de distribución a "una red organizada (sistema) de agencias e instituciones que, en combinación, realizan todas las funciones requeridas para enlazar a productores con los clientes finales para completar las tareas de marketing". (A M A American Marketing Association, 2007), esto es porque objeto estudio analizado es el sistema cooperativista.

En cuanto a las funciones que se le adjudicaran los canales de distribución, éstas serán consideradas según la calificación de Kotler y Armstrong en cuanto a que "desplazan bienes y servicios de los productores a los consumidores, y elimina las brechas importantes de tiempo, lugar y posesión que separan los bienes y servicios de quienes los usarán" (Kotler, 2003). Y a sea ayudando a completar transacciones (información, promoción, contacto y adecuación) o Llevando a cabo transacciones concertadas (distribución, financiamiento y aceptación de riesgos.)

Otro asunto importante de clarificar es el concepto objeto de estudio, que este caso son las cooperativas pesqueras del municipio de Jonuta, tabasco dente las que se analizaron las siguientes:

<b>Cooperativa “El Sacrificio”</b>	<b>Cooperativa “La palma”</b>
Cooperativa “El Chinal”	Cooperativa “Pino Suarez”
Cooperativa “El Porvenir”	Cooperativa “Boca de San Antonio”
Cooperativa “La Jonuteca”	Cooperativa “Playa Larga”
Cooperativa “Amatitan”	Cooperativa “San José”

Según el artículo segundo de la Ley general de sociedades cooperativas

Y se entenderá que la clave del enfoque flexible de las cooperativas de pescadores, está en su capacidad de adoptar cualquier forma, tamaño y grado de cooperación. Incluso en u denominación legal, ya que puede registrarse como asociación, sociedad o simplemente cooperativa. Esto es posible ya que por ley “hay siete dominios principales en los que los pescadores pueden cooperar: (1) en el campo de la producción (captura); (2) en el campo del procesamiento y almacenaje; (3) en el campo de la comercialización; (4) en el campo de los servicios y abastecimientos; (5) en el campo del consumo y servicios sociales; (6) en el campo del manejo u operación de las zonas de pesca y cuotas; y (7) en el campo de crédito y otros planes financieros” (Chávez, 2006)

Para los fines de este documento se presenta a continuación un diagnóstico de la situación actual de la producción y distribución de los productos de las cooperativas pesqueras de Jonuta Tabasco, identificadas en el dominio de la captura (producción) y comercialización de especies endémicas en durante los años 2009 y 2010. Para tal efecto se caracterizará a las cooperativas analizadas de la manera siguiente: Una cooperativa pesquera que trate solamente del primer dominio es un grupo de pescadores que poseen conjuntamente una embarcación y que pescan juntos, pero después dividen su captura de acuerdo a un método pre-determinado y cada uno se encarga de la comercialización y/o procesamiento de la captura. Los gastos involucrados con la embarcación pesquera y todos los aparejos de pesca pueden ser financiados con parte de la captura prorrateada a la operación de la embarcación. (Gedea, 2001). Una cooperativa que se encarga solamente del procesamiento y comercialización del pescado puede ser propietaria de una planta de procesamiento u horno para ahumar, de almacén para el pescado, un vehículo de transporte y alquilar un puesto de ventas de pescado en el mercado de un pueblo vecino. Dicha cooperativa, puede comprar las capturas de sus miembros a un precio determinado, procesar la captura si fuera necesario, comercializarla al mejor precio posible y dividir las ganancias, después de deducir los gastos entre sus miembros, en proporción al valor de la captura que han entregado a la cooperativa.

Un asunto que salió durante la investigación como tema de discusiones y deliberaciones críticas es el hecho de que, en los últimos treinta años, la participación de ayuda nacional e internacional dedicada a este sector, ha sido

casi nula en esta localidad. La gran magnitud de esta tarea, así como la falta de recursos financieros son generalmente las causas del progreso nulo de las cooperativas. Es por ello que es importante analizar los actuales canales de distribución de la producción a fin de reactivar la inversión en instalaciones (infraestructura), así como a las limitaciones artesanas, aparejos, materiales y métodos de pesca, la sobre-pesca, la productividad física individual.

Este análisis se realiza como parte integral de la comunidad de Jonuta porque es preocupante la pobreza y las necesidades que se ven en el sector pesquero de este municipio. Y en el terreno de la economía del municipio es neurálgico que las cooperativas conozcan los componentes básicos para poder llevar a cabo su labor de manera eficiente.

### **Materiales y Métodos**

El desarrollo de esta investigación ha tenido un corte cuali-cuantitativo, y debido al tamaño de población se trabajó con la población de manera censal para aplicación de cuestionarios orales a los pescadores encargados de los puntos de distribución y las entrevistas de profundidad a los líderes de las cooperativas.

### **Resultados y Discusión.**

Conforme a la investigación de campo en Jonuta, con respecto a la producción pesquera de las especies propias del lugar como son la mojarra (Tilapia), Robalo, Camarón de río (Acamaya); preponderantemente se dio la necesidad de recabar mayor información sobre el comportamiento en función del respeto a la vedas, cuidado ambiental, la concientización que es una manera de preservar las especies ya que la fuente de trabajo y sustento de sus familias, para tener una mejor calidad de vida.

Según la información de las cooperativas de Jonuta, se muestran los siguientes datos de la producción de la pesca:

1. Mojarra aproximadamente 20 toneladas mensuales.
2. Robalo aproximadamente 1 tonelada al mes.
3. Camarón (Acamaya) temporada de octubre a diciembre 200 kilos diarios.

En lo referente a la comercialización se encontró que: la cantidad de pescado de agua dulce que se distribuye semanalmente para el consumo local es de 103 kilogramos de pejelagarto, 109 kilogramos de robalo y 224 kilogramos de mojarra; esta son las tres especies principales, entre otras, en que su captura son temporales y su comercialización es local, además de tener poca demanda y una menor pesca. El resto de la producción se vende a intermediarios que llegan en sus vehículos propios y la distribuyen en municipios vecinos como Palizada Campeche, Palenque Chiapas, Macuspana Tabasco, y hay un distribuidor establecido, en convenio con una de las cooperativas, que se lleva el 890% de la producción al estado de Veracruz.

En cuanto a los tipos de mojarra que se comercializa semanalmente en el mercado local es el siguiente: 124 kilogramos de tilapia color gris y 30 kilogramos de tilapia color roja siendo esta variedad la de mayor demanda. 70 kilogramos de carpa, de las otras especies como tenguyaca y criolla su captura es escasa y no se lleva registro de comercialización.

La presentación que los clientes desean para que les sea entregada la mojarra tilapia resulto que principalmente prefieren que sea fresca y una minoría la prefieren eviscerada. Estos clientes son locales comerciales en mercados, pequeños restaurantes y público que compra al llegar el pescado a la orilla del río por la mañanas.

En relación a las características que debe tener el pescado para su adquisición, las opciones que mayormente prefieren son precio, talla o tamaño y peso. En este sentido el tamaño de la mojarra tilapia de mayor demanda por los clientes es en primer lugar la mojarra mediana con un peso de 400 gramos, en segundo lugar la mojarra grande con un peso de 500 gramos y en tercer lugar la mojarra chica con un peso de 250 gramos.

La demanda de los productos pesqueros es en todo el año, siendo los meses de mayor consumo los de marzo y abril.

En la entrevistas a profundidad, se revelaron datos interesantes de mencionar, tales como:

a) Los socios de las cooperativas dicen que respetan las temporadas de veda, por lo que se les ha propuesto la acuicultura como alternativa para incrementar la producción mediante la siembra de alevines en "jaulas" para protegerlos de los depredadores y tener asegurado una mejor comercialización. Esto ha requerido un proceso de concientización muy arduo en los últimos años.

b) Para la comercialización local se tiene contemplado la construcción de un mercado el cual tiene un avance sustancial en donde podrán comercializar las distintas especies que capturan mediante la pesca artesanal, esto traería un gran beneficio para los pescadores y los habitantes de la entidad.

c) La producción ha disminuido en los últimos años, principalmente porque:

a) Sobre esfuerzo pesquero, ocasionado por una pesca intensiva y desordenada.

b) Falta de un ordenamiento pesquero, que procura la regulación adecuada con normas sencillas y eficaces.

c) Falta de apoyo tanto técnico como financiero a las personas dedicadas a la actividad pesquera.

d) Falta de seguimiento, control y vigilancia de las actividades pesqueras.

e) Uno de los problemas más comunes, es la captura pirata de especies endémicas en donde se utilizan artes de pesca altamente depredadoras, como son los paladines y las redes agaleras (que incluso se despliegan en las bocas de lagunas, arroyos, ríos) atrapan y matan la fauna de los cuerpos lagunares sin piedad y racionalidad alguna.

En suma, el diagnóstico presenta un esquema poco competitivo para las cooperativas pesqueras, sus canales de distribución no han sido diversificados y sus procesos de producción requieren de apoyo técnico para pasar de la captura al establecimiento de verdaderos centros de producción de las especies que comercializan. Ya que si bien es cierto que hay especies endémicas que aún se han podido reproducir en cautiverio, la especie de mayor venta que es la mojarra es posible reproducirla y comercializarla en sistemas controlados.

#### **Literatura Citada:**

- American Marketing Association. (2007). *Marketing power*. Recuperado el 12 de 06 de 2011, de [www.marketingpower.com](http://www.marketingpower.com)
- Chávez, J. P. (2006). *Sociedades cooperativas*. México: TAX, Edrs. Unidos.
- Gedea, E. (2001). *Derecho de las Cooperativas*. Deusto: Universidad de Deusto.
- Kotler, P. e. (2003). *Fundamentos de Marketing*. Mexico: Prentice Hall.

## DETERIORO DE RECURSOS NATURALES Y OBESIDAD ENTRE INDÍGENAS CHONTALES DE NACAJUCA TABASCO ¿HAY ALGUNA RELACIÓN?

Cruz S. Marcelina<sup>1</sup>, Tuñón P. Esperanza<sup>2</sup>,  
Villaseñor F. Martha<sup>3</sup>, Álvarez G. Guadalupe del Carmen<sup>2</sup>,  
Nigh N. Ronald<sup>4</sup>

1División Académica de ciencias de la salud universidad Juárez Autónoma de Tabasco;  
[marcelina.cruz@ujat.mx](mailto:marcelina.cruz@ujat.mx) Marcelina\_c@hotmail.com

2 El Colegio de la Frontera Sur Unidad San Cristóbal de las Casas Chis.

3 Centro interdisciplinario de ciencias de la salud Universidad de Guadalajara. Guadalajara Jal.

4 Centro de investigación y estudios superiores en Antropología social unidad sureste. San  
Cristóbal de las Casas Chis.

### Resumen

**Antecedentes:** La obesidad se ha convertido en una epidemia global, las causas que la explican son: sedentarismo y excesivo consumo calórico. No está claro si esta explicación es válida también para las poblaciones indígenas, que son mucho más susceptibles a los cambios dietarios que se expresan en tasas más altas de obesidad. **Objetivo:** explorar desde una perspectiva étnica y de género el vínculo entre obesidad y deterioro de recursos naturales entre indígenas chontales de Nacajuca Tabasco. **Métodos:** Entre Enero- agosto 2010, se realizó un estudio cualitativo con 15 informantes de la etnia chontal de la ranchería Tecoluta, a través de entrevista en profundidad, seleccionados con la técnica de bola de nieve, a partir de las observaciones de la unidad local de salud. La entrevista fue en el domicilio solicitándose consentimiento por escrito para participar y audiograbar la entrevista. Fueron transcritas textualmente, el análisis se realizó a través de matriz teórica y analítica con base en las recomendaciones de Miles y Huberman. **Resultados:** la condición de obesidad y obesidad central se presentó más entre las mujeres, al decir de los informantes, las mujeres presentan más DM2, los informantes coincidieron en que su alimentación tradicional se ha modificado drásticamente, en parte porque se agotó la fuente proveedora de pescado, base de su alimentación, así como la introducción de alimentos provenientes de las zonas urbanas y la ayuda por las inundaciones. **Conclusiones:** el sobrepeso y la obesidad afectan más a las mujeres de esta etnia; y probablemente tenga alguna relación con el deterioro ambiental. Se requiere más investigación al respecto.

**Palabras clave:** obesidad, etnia chontal, deterioro ambiental

### Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que la obesidad es una epidemia global que afecta a todos los países del mundo en menor o mayor grado, pero que cada vez afecta más a las poblaciones empobrecidas de los países subdesarrollados (WHO, 2000).

En México, el sobrepeso y obesidad son condiciones que afectan acerca del 70% de la población entre 30 y 60 años de edad (71.9% mujeres y 66.7% hombres). La comparación entre la Encuesta Nacional de Salud de 1993 y la de 2006, reconoce que la obesidad en las y los adultos mexicanos ha ido en aumento (ENSANUT, 2006).

El estado de Tabasco no difiere del panorama nacional. Los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición por entidad federativa mostraron que 73 de cada 100 adultos mayores de 20 años, tiene algún grado de sobrepeso o de obesidad, destacando la obesidad abdominal entre las mujeres (63.3% hombres y 80.8% mujeres) (ENSANUTEF, 2007).

La salud de los pueblos indígenas de México y Latinoamérica, ha, enfatizando estudios dirigidos a: la biología humana, destacando la genética, enfermedades transmisibles, medicina tradicional e historia y salud de las mujeres y niños, con una baja representación de grupos indígenas de México y Centroamérica (San Sebastián y Hurtin, 2007).

Por otro lado, en los estudios referidos a la transición nutricional<sup>53</sup> se subraya que América Latina está experimentando una rápida transición alimenticia con un aumento progresivo en el predominio de la obesidad. Las tendencias son más sobresalientes entre las mujeres urbanas pobres, aunque afecta a ambos sexos. La investigación en esta área sostiene que se ha perdido el ambiente protector de las poblaciones indígenas rurales en lo que se refiere a sus dietas tradicionales y los recursos naturales de donde obtenían sus alimentos, demostrando que estos grupos son posiblemente más sensibles al trastorno metabólico asociado a la obesidad (Uauy, et al, 2001).

En este contexto se ha observado que el pueblo chontal de Nacajuca ha vivido una constante devastación de los recursos naturales, que hace unos 40 años, antes del auge de la explotación petrolera en la zona, les proveían alimento de los mantos lagunares así como del río que rodea a la comunidad de Tecoluta, hoy día sólo son fuente de contaminación lo que a su vez ha modificado no sólo la dieta tradicional de este pueblo sino también el tipo de actividad física que realizan.

Asimismo la agricultura, es otra actividad que en este pueblo ha desaparecido casi por completo, ya que la actividad de extracción de petróleo y las recurrentes inundaciones, producto a su vez de las obras hidráulicas para proteger a centros de población urbanos, han acabado con la siembra de maíz, frijol, plátano y otras especies, convirtiendo los terrenos en pastizales (Tudela, 1986; Martínez, 2006). El fenómeno de las inundaciones ha traído como consecuencia la introducción de alimentos diferentes a la dieta del pueblo chontal, al llegar frijol en lata y sopas instantáneas a través de la ayuda en forma de despensas.

Por todo lo anterior en este trabajo planteamos explorar desde una perspectiva étnica el vínculo entre obesidad y deterioro de recursos naturales entre indígenas chontales de Nacajuca

Materiales y métodos

---

<sup>53</sup> La transición nutricional, es un cambio desde la alta prevalencia de desnutrición al predominio de enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la dieta, que ha sido asociado con el rápido proceso de urbanización y crecimiento económico, cambio tecnológico e innovaciones que llevan a reducir la actividad física en el trabajo y placer, y cambios en los patrones de consumo de alimentos, incluyendo el incremento en el consumo de alimentos procesados de energía densa. (Popkin, 2001)

Se realizó un estudio cualitativo a través de entrevistas en profundidad efectuadas con hombres y mujeres ubicados en tres etapas diferentes de vida, a saber, jóvenes, adultos y adultos mayores.

Se categorizaron a los tres subgrupos además por la adscripción al cuerpo que las y los informantes hacían de sí mismos: delgado, obeso (gordo) con sobrepeso y normal. Con el propósito de comparar la adscripción al cuerpo que los informantes hacían, se obtuvo el índice de masa corporal (IMC) de cada uno. El IMC se calculó a partir de la medición del peso y la estatura de las y los informantes con la fórmula del producto del peso/estatura<sup>2</sup>, se utilizó una báscula mecánica de pie con altímetro, calibrada antes de iniciar las mediciones. De acuerdo con la Norma oficial mexicana NOM-174-SSA1-1998 para la prevención y control de la obesidad se consideró: Bajo peso o delgado un índice de masa corporal menor a 18 kg/m<sup>2</sup>; peso normal, valores de IMC entre 18 y 23, sobrepeso entre 25 y 27 (en talla baja entre 23 y 25) y obesidad cuando el IMC fue mayor 27 y en personas de talla baja mayor de 25.<sup>54</sup> Se elaboró una guía de entrevista con las siguientes categorías de análisis: normas de género, adscripción a la etnia chontal, estilo de vida, significados del cuerpo y hábitos de alimentación.

Las entrevistas se realizaron en sus domicilios y se contó con el consentimiento informado por escrito de todos los participantes. La selección se realizó a través de la técnica de bola de nieve iniciando con las observaciones del personal del centro de salud de la comunidad. El total de participantes fue de 15, en edades comprendidas entre los 17 y 74 años.

### El contexto socio espacial

El municipio de Nacajuca se localiza en la región de la Chontalpa y tiene como cabecera municipal a la ciudad del mismo nombre. Se encuentra a 10 metros sobre el nivel del mar y limita al norte con los municipios de Jalpa de Méndez, Centla y Centro y al sur con los municipios de Cunduacán y Jalpa de Méndez. (Enciclopedia Municipios de México, 2010).

La ranchería Tecoluta en sus dos secciones fue el contexto seleccionado para la investigación. Se localiza a 12 km de la cabecera municipal de Nacajuca en lo que se conoce como corredor de pueblos chontales y a 40 km de la ciudad de Villahermosa, capital de Tabasco. Es considerada como una comunidad de alta marginación (CONAPO, 2005) y concentra el mayor número de hablantes de la lengua chontal. Presenta un porcentaje de entre el 60 y 70% de habitantes con un algún grado de sobrepeso y diabetes Mellitus tipo 2 con una marcada presencia en las mujeres (Secretaría de Salud del estado de Tabasco, 2009).

---

<sup>54</sup>De acuerdo con la NOM-174 Se considera talla baja en la mujer adulta, cuando su estatura es menor de 1.50 metros y para el hombre, menor de 1.60 metros. La interpretación del IMC en esta NOM, difiere del propuesto por la OMS, ya que se ajustó para la población mexicana

## Procedimiento para el análisis

Con base en las recomendaciones teóricas establecidas en la propuesta de Miles y Huberman (1994) el procedimiento para el análisis cualitativo de los datos incluyó: transcripción de entrevistas audio grabadas, utilización de matriz analítica y codificación, relectura para reconocer estructura textual y primer nivel de análisis, categorización analítica de acuerdo con conceptos teóricos, categorías de investigación y temáticas de los textos, segmentación y codificación (extracción de fragmentos: párrafos, oraciones, frases o palabras, considerados como significativos y que constituyen las unidades de sentido o unidades de análisis).

## Resultados

**Tabla 1.** Perfil sociodemográfico y relación auto percepción corporal/Índice de Masa Corporal (IMC).

Características participantes	de	Mujeres	Hombres
Sexo		10	5
Edad (años)			
15-29		3	2
30-59		5	1
60 y más		2	2
Escolaridad			
Ninguna		3	2
Primaria		1	1
Secundaria		4	0
Preparatoria		2	1
Profesional		0	1
Estado civil			
Casados y unidos		7	3
Solteros		3	2
Ocupación			
Trabajo doméstico		5	0
Artesano		0	2
empleado		2	0
desempleado		0	1
Profesional		0	1
Estudiante		3	1
Autopercepción/del cuerpo			
Bajo peso (muy delgado)		1	1
Normal		7	3
Sobrepeso		2	1
IMC			
Bajo peso		4	1
Normal		1	0
Sobrepeso/obesidad		5	4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de las entrevistas.

Sobrepeso, obesidad y contaminación de recursos naturales.

La comunidad chontal de este estudio se asienta en las márgenes del río Nacajuca, que al decir de los ancianos y adultos entrevistados, les proveía de alimento para toda la familia. Con el paso del tiempo y el crecimiento de la población de la cabecera municipal, la cual arroja las aguas negras sin tratamiento al río Nacajuca, antes fuente de alimento y diversión para los pequeños, se convirtió en una fuente de contaminación que hoy sólo es utilizada para navegar hacia las lagunas más lejanas

*¿Y cómo fue que se acabó el pescado? Cuando vino la compañía, la de petróleo, fue que pasó ese dren que está ahí por ahí en Oxiacaque y lo tiró por el mar por qué ese río que venía donde se dragó, ese todo el tiempo traía el pescado, desde cuando se dragó se cerró esa boqueta hasta ahorita casi muy poco la deja entrar (hombre, 57 años, obesidad central)*

Casi la totalidad de los testimonios coinciden en señalar que al agotarse las reservas de alimentos por la extrema contaminación del río, la gente empezó a consumir otros tipos de alimentos, en parte porque fueron introducidos a la comunidad en forma de ayuda humanitaria por las inundaciones sufridas desde el año 1995 y en parte porque la emigración cotidiana desde Tecoluta hacia Villahermosa hacia que la gente trajera alimentos diferentes a la dieta tradicional. Los adultos mayores entrevistados hablan con nostalgia de los tiempos en que se podía pescar en el río, además de comer carne de aves de corral que eran criados por ellos sin alimento de engorda.

*¿Se acuerda que se comía cuando era niño? Pescado, porque antes gracias a dios se juntaba bastante pescado pejelagarto, esta laguna, abundaba cantidad, hoy todo eso es potrero, pensábamos que nunca se iba a secar, A pesar que no había dinero, no había empleo, por la gracia de dios, siempre había que comer. .. No como ahora (hombre 68 años, obeso)*

*¿Tienes alguna idea de cómo llegaron aquí, las sopas instantáneas? : Yo me acuerdo, de cuanto estaba la contingencia, que mandaban este, que si despensas para todos los pueblos, y en ese tiempo yo ni sabía que eran, y allí venían, Pero te dabas cuenta que los que según nos venían a apoyar en la contingencia, ellos ya traían esos productos, en las despensas.(joven 19 años, delgado)*

Por otro lado, las y los informantes señalaron que 25 o 30 años atrás, el río representaba la única forma de diversión puesto que jugaban y hacían competencias para cruzar a nado el río, hoy día mencionan que hay niños y jóvenes que no saben nadar lo cual también tiene que ver con el hecho de que el río este contaminado.

Lo anterior pone de manifiesto el impacto negativo del deterioro ambiental, no sólo en la provisión de alimento que el río representaba sino también en la anulación de la única fuente que las niñas tenían de disfrutar su tiempo libre y de hacer ejercicio.

Los informantes también citaron que, si bien las personas no tenían empleo la comida no les faltaba, esta situación en la actualidad agrava la pobreza al desaparecer la fuente de provisión de alimento y la persistente falta fuentes de

empleo dentro de la comunidad. Por otro lado los desastres naturales han jugado un papel importante en la introducción de alimentos diferentes a la cultura chontal, al llevar ayuda humanitaria. Debido a que la comunidad se asienta en la margen derecha del río y prácticamente la rodea, las tierras son bajas y proclives a la anegación en época de lluvias y desfuegos de las presas del sistema hidroeléctrico del alto Grijalva.

Cuando esto sucede la comunidad queda practicante incomunicada, y la ayuda que primariamente reciben es a través de despensas.

### **Discusión y conclusiones**

Los organismos internacionales como la OMS y la OPS, han señalado a la obesidad como una epidemia de alcance mundial, como enfermedad grave y como factor de riesgo para contraer otras. Sin embargo, pocas veces se ha vinculado esta condición con el deterioro de los recursos naturales y su estudio es relativamente escaso entre las poblaciones indígenas de México.

Al decir de las y los informantes se han introducido cambios en la dieta tradicional desde hace cuatro o cinco décadas. Como lo señalan los discursos de las personas adultas mayores, ésta era a base de pescado o aves criadas en los patios, no se consumían alimentos ni bebidas procesadas, carne de aves de granja o de engorda. Consideramos que son varios los aspectos que se han reunido para este cambio en la composición dieta: la migración diaria desde la comunidad y hacia las zonas urbanas que se han convertido en fuentes de empleo remunerado, el debilitamiento de los recursos naturales, el acceso a alimentos procesados dentro y fuera de su comunidad, la estrategia de desarrollo social de otorgar desayunos escolares, así como la ayuda externa durante las constantes inundaciones. Esto produce lo que se ha llamado la occidentalización de los hábitos alimentarios que incluye un cambio desde las dietas usualmente bajas en grasas saturadas y altas en proteínas y fibras a dietas ricas en grasas saturadas y azúcares simples (Peña y Bacallao, 2000; Uauy et al., 2001).

En lo que respecta el agotamiento de los recursos naturales, anterior fuente de alimentos, creemos que se relaciona, tanto con el aumento de población de los centros urbanos, como por la contaminación en los cuerpos de agua provocada por la industria petrolera. Asimismo se observa que es factible pensar que, paralelo a estos cambios dietarios también se da la aparición de un incremento en el tamaño del peso del cuerpo, más visible entre las mujeres como lo han documentado Rivera, et al. (2004)

La evidencia en este sentido apunta a un rápido proceso conocido como transición nutricional, (Rivera, et al. 2004, Uauy, et al. 2001). En este sentido hace falta más investigación acerca del proceso de transformación de la dieta tradicional de los chontales y su repercusión en la salud, que actualmente manifiesta una tendencia a incrementar no sólo la obesidad sino también las enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus 2 y la hipertensión arterial.

Si bien se reconoce que el peso de la enfermedad entre los pueblos indígenas es mucho mayor que entre la población en general, particularmente con respecto a enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (Wang y Hoy, 2002), sin duda falta más investigación tanto de carácter cuantitativo como cualitativo que den cuenta del impacto que representa el deterioro de los recursos naturales de este pueblo chontal en el sobrepeso y la obesidad y para cada una de las condiciones crónicas y degenerativas entre los indígenas que habitan en el estado de Tabasco, considerando además las fuerzas sociales y económicas que que posibilitan u obstaculizan sus condiciones de vida.

Acerca de las limitaciones. Este trabajo utilizó una metodología cualitativa y se basa en los testimonios de personas que voluntariamente aceptaron participar, es de carácter exploratorio y no pretendió establecer relaciones causales. En este sentido los resultados son aproximaciones al fenómeno en estudio y se requiere, como ya se dijo antes más investigación al respecto.

## **Bibliografía**

- Consejo Nacional de Población. (2005). Población total, indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación por localidad. México, DF.
- Enciclopedia de los Municipios de México. Tabasco. (2005): Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Tabasco. Consultado 4 mayo 2011 de <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/tabasco/medi.htm>
- Martínez, A. C. (2006) Breve historia de Tabasco. México D.F., FCE, El Colegio de México.
- Miles, B. M., & Huberman, A. M. (1994).Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. California, Sage publication.
- Peña M, Bacallao J, eds. (2000)La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud pública. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud; (Publicación Científica No. 576).
- Popkin BM. The nutrition transition and obesity in the developing world. Journal Nutrition 2001; 131 (3): 871-873.
- Rivera, J. A., Barquera, S., González-Cossío, T., Oláiz, G. & Sepúlveda, J. (2004) Nutrition Transition in México and in Other Latin American Countries.Nutrition Reviews, 62(7), 149-157.
- San Sebastian, M., y Karin, H. A. (2007).Review of health research on indigenous populations in Latin America, 1995-2004. Salud Pública de México 49 (4) 316-320
- Tudela, Fernando (coord.) (1989), La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco. Proyecto Integrado del Golfo, México, CEDDU, El Colegio de México/IFIAS/UNRISD/CINVESTAV
- Uauy R., Albala C. y Kain J. (2001) Obesity Trends in Latin America: Transiting from Under- to Overweight. The Journal Nutrition.131(3),8935-8995.
- Wang, Z. & Hoy, W. (2002) Body mass index and mortality in Aboriginal Australians in the Northern Territory. Australian and New Zealand Journal of Public Health; 26(4): 305-310
- World Health Organization. (2000) Obesity: Preventing and Managing the Global



## EMISIONES DE METANO GENERADO POR LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (RSM) EN TABASCO

Del Angel M. Ebelia, Gómez C. Ana Luisa, Frías M. Dora María.  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ingeniería y Arquitectura,  
Cuerpo Académico de Ingeniería y Materiales, Carretera Cunduacán-Jalpa de Méndez Km 1, C.P.  
86690, Telf. fax 019143360940, Cunduacán, Tabasco, México.  
\*e-mail: ebelia.delangel@ujat.mx

### Resumen

Se realizó la estimación de las emisiones del metano ( $\text{CH}_4$ ) generado por el sector residuos sólidos en el estado de Tabasco, la metodología empleada para el cálculo de emisiones de  $\text{CH}_4$  fue la establecida por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 1996), el periodo analizado fue del 2005 al 2008. Los cálculos de emisiones de metano ( $\text{CH}_4$ ) se realizaron en base a los datos provenientes de anuarios municipales, información publicada por el INEGI y otras dependencias del gobierno. El estado de Tabasco presentó una generación total de RSM para el periodo de estudio 2005–2008 en el rango de  $643.25\text{-}1296.41 \pm 287.99$  Gg de  $\text{CH}_4$ , siendo los municipios de Centro, Cárdenas, Macuspana y Comalcalco los mayores generadores de RSM en ese periodo, en contraste los municipios con menores cantidades de generación de RSM fueron Jalapa, Emiliano Zapata, y Jonuta. En el año 2007 se registró el 57% más de las emisiones de  $\text{CH}_4$  que las emitidas el año anterior, esto derivado de la catástrofe natural (inundaciones) que sufrió el estado en ese año. Las emisiones de  $\text{CH}_4$  procedentes de RSM en el estado de Tabasco, registraron un total de 321.734 Gg de  $\text{CH}_4$  en el periodo estudiado, con valores en el rango de  $56.51$  a  $132.087 \pm 35.22$  Gg de  $\text{CH}_4$ , las mayores emisiones  $\text{CH}_4$  fueron generadas por el municipio de Centro (58%).

**Palabras claves:** gases de efecto invernadero, residuos sólidos, inventario de gases

### Introducción

El Cambio Climático es en la actualidad uno de los grandes temas de discusión a nivel mundial, existen incertidumbres por la imprecisión de los modelos en los cuales se basan las estimaciones de los posibles aumentos en la temperatura global en el presente siglo. Esta imprecisión solo podrá reducirse en la medida en que avance el conocimiento científico sobre el tema. La preocupación al respecto ha traído consigo un activo proceso de negociación internacional para establecer bases y mecanismos que incentiven a los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a reducir las emisiones de estos gases; lo cual se vio reflejado en la adopción del Convenio de Cambio Climático en 1992, así como del Protocolo de Kyoto y del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en 1997 (Cortinas, 2010).

De acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero (INEGEI, 1990-2002) las emisiones que provienen de la disposición y tratamiento

de residuos en México fueron aproximadamente de 65,000 Gg de CO<sub>2</sub> equivalente, con lo cual se situó en el segundo lugar de emisiones con respecto a las generadas en el Sector Energético (Arvizu, 2005). En este sentido las emisiones por el sector de residuos sólidos juegan un papel preponderante a nivel nacional y se consideran como una de las fuentes clave para la cual es necesario estimar escenarios futuros sobre su comportamiento, así como una oportunidad para la aplicación de opciones de mitigación.

El aprovechamiento del biogás generado en los rellenos sanitarios, se puede utilizar para la generación de vapor, la generación de energía mecánica, turbinas de gas y generación de electricidad. Otra opción es captarlo y quemarlo considerando que el CO<sub>2</sub> generado en la combustión es menos agresivo que el CH<sub>4</sub> en el contexto de gases de efecto invernadero, varios países industrializados contemplan programas de incineración, como una alternativa formal para evitar la generación de CH<sub>4</sub> como resultado del manejo de los RSM. En México aun no hay uniformidad en la búsqueda de alternativas (relleno sanitario, compostaje, reciclaje e incineración) que evite la generación de metano a partir de los residuos sólidos municipales.

El Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del estado de Tabasco (IEGEIT) realizado por Del Angel et al., (2011), para los Sectores Energía, Procesos Industriales y Residuos, comprende la obtención de las emisiones anuales de metano procedentes de los basureros a cielo abierto/relleno sanitario en los 17 municipios del Estado de Tabasco, en los años 2005–2008 (Reyes & Domínguez, 2011).

### **Metodología**

En este Sector se incluyen las emisiones de CH<sub>4</sub> resultantes generados a partir de la disposición de los residuos sólidos municipales. La metodología propuesta para realizar este estudio se dividió en tres etapas:

- Recopilación de información de los residuos sólidos urbanos RSU depositados en los basureros de los municipios de Tabasco.
- Procesamiento de la información en bases de datos
- Estimación de las emisiones de CH<sub>4</sub> utilizando el software propuesto por el IPCC 1996, de acuerdo a la fórmula:

$$\text{Emisión}_{ij} = \text{Cantidad de desechos}_{ij} \times \text{Factor de emisión}_{ij}$$

i = factor de emisión, j= actividad

El factor de emisión utilizado para calcular las emisiones de metano procedentes de RSU, en Tabasco, fue el Carbono Orgánico Degradable (COD), se utilizó un valor de 0.242, dicho parámetro se calculó a partir de la información generada en un estudio de los componentes de los RSU, realizado por la Coordinación de Limpia del municipio del Centro (López et al., 2008).

### **Resultados**

En la Tabla 1 se observa la información de los Residuos generados en el estado de Tabasco para el periodo del año 2005 al 2008 (INEGI, 2005-2008). El municipio del Centro tiene una mayor cantidad de residuos sólidos municipales, en el rango de  $235-714 \pm 227$  Gg RSM, le sigue en orden el municipio de Cárdenas con una generación de  $73.00-91.98 \pm 7.85$  Gg RSM, el menor generador de RSM fue Jalapa con valores en el rango de  $2.5-18.25 \pm 7.92$  Gg RSM.

**Tabla 1.** Generación de RSM (Gg) en los municipios de Tabasco, en los años 2005 al 2008 (INEGI 2005 – 2008).

Municipio	2005	2006	2007	2008
Balancán	18	18	18	10.8
Cárdenas	73	91.98	81.76	76.29
Centla	28.515	28.515	22.085	18.25
Centro	593.125	311.285	714.285	235
Comalcalco	50	50	35.13	32.85
Cunduacán	12.41	15	25	23
Emiliano Zapata	9	6.5	8.5	21.31
Huimanguillo	35.61	54	60.5	42
Jalapa	2.5	3.5	4.5	18.25
Jalpa de Méndez	27.605	18.25	13.14	7.5
Jonuta	15	15	15	8.5
Macuspana	42.5	42.5	94.5	71.17
Nacajuca	6.25	17.5	69.41	11.71
Paraíso	37.5	47.75	47.75	22
Tacotalpa	13.5	13.5	14.35	26.02
Teapa	8.71	8.71	50	2.6
Tenosique	13.685	16.5	22.5	16
Total	986.91	758.49	1296.41	643.25

En el estudio realizado por López et al., (2008), sobre la generación de residuos sólidos en el municipio del Centro, reportan una tendencia para los años 2002, 2003, 2006 y 2010, a partir de las tasas de generación históricas. El municipio de Centro generó 1,380.72 Gg de RSM en total para los años estudiados, dato que no coincide con el reportado en este trabajo, ya que lo supera por una cifra de 1,853.695 Gg de RSM, justificándose que en este trabajo se estudia el año 2007, que debido a las inundaciones que se registraron en el estado se generaron 714.285 Gg de RSM en tan solo un año.

## Discusión

El comportamiento de las emisiones de CH<sub>4</sub>, durante los años, 2005, 2006, 2007 y 2008, en los municipios del estado de Tabasco se pueden ver en las Figuras 1 y 2. En la Figura 1 se muestran los resultados de las emisiones de CH<sub>4</sub> procedentes de RSM para el periodo de estudio (2005-2008), en el estado de Tabasco. Se observa el aumento de la cantidad de emisiones de CH<sub>4</sub> en el año del 2007, de acuerdo a información proporcionada por la SERNAPAM en un estudio realizado sobre planes de manejo en situaciones de desastre mencionan que durante las

inundaciones se generaron aproximadamente 2,940 ton de PET, además las toneladas de animales muertos y otros tipos de residuos sólidos, así como electrodomésticos y muebles de las viviendas afectadas por lo que la generación de RSM aumentó en 50% con respecto al 2006.

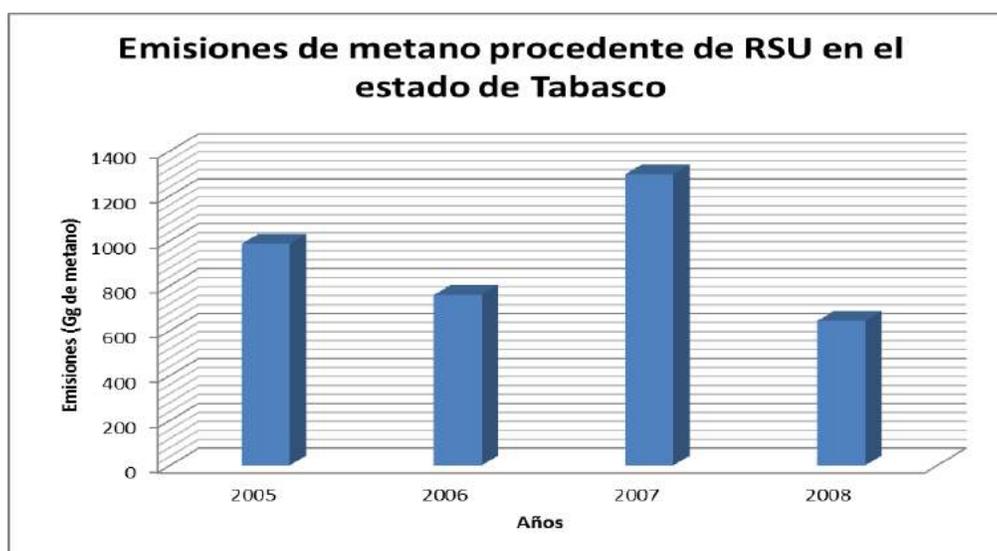


Figura 1. Emisiones de CH<sub>4</sub> (Gg) por año para el estado de Tabasco

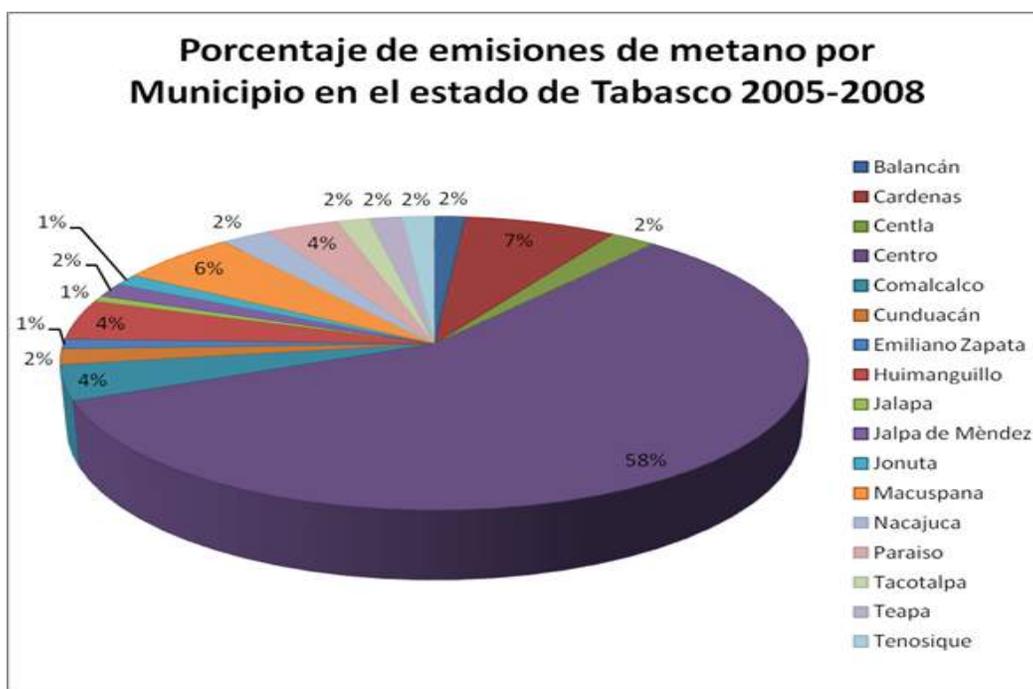


Figura 2. Porcentaje de emisiones de CH<sub>4</sub> en los municipios de Tabasco.

En la Figura 2, se muestran los porcentajes de emisiones de CH<sub>4</sub> que aportaron los municipios de Tabasco para el periodo 2005–2008, se ve observa que Centro emitió aproximadamente el 58 % de las emisiones totales al Estado, seguido por Cárdenas (7%), Macuspana (6%), Emiliano Zapata (4%), Paraíso (4%).

### **Conclusiones**

Las emisiones de CH<sub>4</sub> derivadas de los RSM en el periodo 2005–2008, se observa que para el año 2007 las estimaciones presentan una considerable variación de 50% con respecto a los otros años debido a que en ese año el estado se vio afectado por inundaciones.

El municipio con mayores índices de emisiones de metano para el periodo de estudio fue Centro, aportando el 58% de las emisiones totales al estado, debido a que es el municipio con mayor infraestructura, así como diversas actividades económicas y políticas. Durante los tres primeros años de estudio Jalapa reportó la menor cantidad generación de RSM, por lo cual sus emisiones de CH<sub>4</sub> tuvieron un promedio de 0.26 Gg, ubicándose como las más bajas. Para tener resultados más consistentes en próximas estimaciones de metano se recomienda caracterizar los RSM y así contar con un acervo de información más confiable. Es importante que los vertederos incontrolados (basureros a cielo abierto) de residuos, se transformen en rellenos sanitarios (manejo ambiental y técnicamente adecuado) en todos los municipios del estado de Tabasco, no solo dejarlos en proyectos si no que se tomen acciones pertinentes. Promover reglamentaciones que garanticen el manejo, utilización eficiente, sostenible y tecnológicamente viable de los residuos sólidos. Fomentar el aprovechamiento del biogás recolectado en el y futuros rellenos sanitarios para la producción de energía renovable.

### **Literatura Citada**

- Arvizu, José Luis. (2005). Inventario nacional de gases efecto invernadero, parte 7 Desechos. Instituto de investigaciones eléctricas. México.
- Cortinas de Nava, Cristina(2010). Responsabilidad ciudadana respecto de las emisiones de gases con efecto de invernadero (GEI) asociada al manejo de residuos. Red Queretana de manejo de residuos A.C.
- Del Angel Meraz E., Frías Márquez D., Pérez Vidal H. (2011). Inventario de Gases de Efecto Invernadero para los Sectores Energía, Procesos y Desechos en el estado de Tabasco. Resumen Técnico. Proyecto apoyado por SERNAPAM. 100 pp.
- Domínguez Osorio N., Reyes López J.U., (2011). Parámetros de emisión para la estimación de CH<sub>4</sub> procedente de RSM en el estado de Tabasco, Tesis de Licenciatura de I.Q. DAIA, apoyada por SERNAPAM. 86 pp.
- López Ocaña, G., Hernández Barajas, J., Chacón Nava, J., Bautista Margulis, R (2008), La Generación de residuos sólidos urbanos en el municipio del centro, Tabasco. "Kuxulkab" revista de divulgación DACBIOL. Volumen XIV. Número 26.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005-2009), Anuarios Estadísticos del Estado de Tabasco.

Inventario Nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero (1990-2002).  
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (1997). Revised 1996, IPCC  
Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japan.

## DETERMINACIÓN DE METALES EN RESIDUOS MINEROS MEDIANTE ICP EN CADEREYTA DE MONTES QUERÉTARO MÉXICO

Castro-Gallegos M<sup>1</sup>, Flores-Guzmán<sup>1</sup> C.M., Del Ángel-Meráz E.<sup>1</sup>, Juárez-Sánchez F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Cuerpo Académico de Ingeniería y Materiales, Carretera Cunduacán-Jalpa de Méndez Km 1, C.P. 86690, Telf. fax 019143360940, Cunduacán, Tabasco, México.

\*e-mail: ebelia.delangel@ujat.mx

<sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Enarcado del laboratorio del instituto de geofísica de la Facultad De Química. Ciudad Universitaria, México D.F. C.P. 04510  
tino@geofisica.unam.mx.

### Resumen

En la actualidad la industria minera debe enfrentar importantes desafíos, uno de ellos es el manejo adecuado de los residuos en general y los mineros en particular. A través del tiempo se ha incrementado el volumen de materiales extraídos durante la explotación de minerales. No existe una estimación de la cantidad de depósitos de jales distribuidos en el territorio de la República Mexicana, solo se estima que existe poco más de 80 almacenamientos de jales en operación. En el presente trabajo, se realizó la cuantificación de los metales Co, Cu, Cd, Hg, Pb y Zn mediante la técnica de Plasma Acoplado Inductivamente (ICP) y un análisis granulométrico en jales, de la mina La Negra del municipio de Cadereyta de Montes en el estado de Querétaro. Los valores promedios obtenidos fueron de Co (8.914 ppm), Cu (6.556 ppm), Cd (0.542 ppm), Hg (0.07 ppm), Pb (8.062 ppm) y Zn (52.558 ppm). El cobalto y el plomo son los que se encuentran en mayor proporción en todas las muestras, a diferencia del mercurio y el cadmio que se encuentran en menores cantidades.

**Palabras clave:** contaminación, minería, metales, plasma acoplado inductivamente, residuos mineros.

### Introducción

La minería es un conjunto de actividades industriales que incluye operaciones de exploración, explotación y beneficio de minerales. La actividad minera ha tenido un papel protagónico en el desarrollo económico y social en México (Sánchez, 1999). De tal manera que representa un factor fundamental en la generación y distribución de riqueza, originando la creación de empleo y la incorporación de la población a sectores modernos de la economía (Núñez, 2003). Como consecuencia de las actividades mineras se generan algunos subproductos indeseables, entre los que se encuentran los residuos mineros, considerados como peligrosos; por tener características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicamente infecciosas, y por lo tanto, deben ser manejados y dispuestos adecuadamente para que no afecten al ser humano o a su entorno.

Los residuos mineros son acumulados sobre los suelos y en las aguas de los arroyos en la comunidad de Maconí del estado de Querétaro sin control alguno. La peligrosidad de estos compuestos radica en su elevada toxicidad (enfermedades teratogénicas, mutagénicas y carcinogénicas) (Alcalá et. al., 2009).

El principal problema de estudio en este tema son los jales de la mina La Negra está relacionado con la generación de drenaje ácidos y su dispersión a través de los escurrimientos superficiales (dispersión hídrica). El objetivo de este trabajo es comparar las concentraciones de metales como el Co, Cu, Cd, Hg, Pb y Zn contenidos en los residuos mineros con la Norma Oficial Mexicana NOM-147, para la determinación se utiliza la técnica de **ICP** (Plasma Acoplado Inductivamente) (SEMARNAT, 2004). De ahí la importancia de conocer la concentración de metales pesados en los residuos mineros para determinar su potencial toxicidad para los ecosistemas en general y en particular para la salud humana (Gutiérrez & Moreno, 2007).

### Material y método

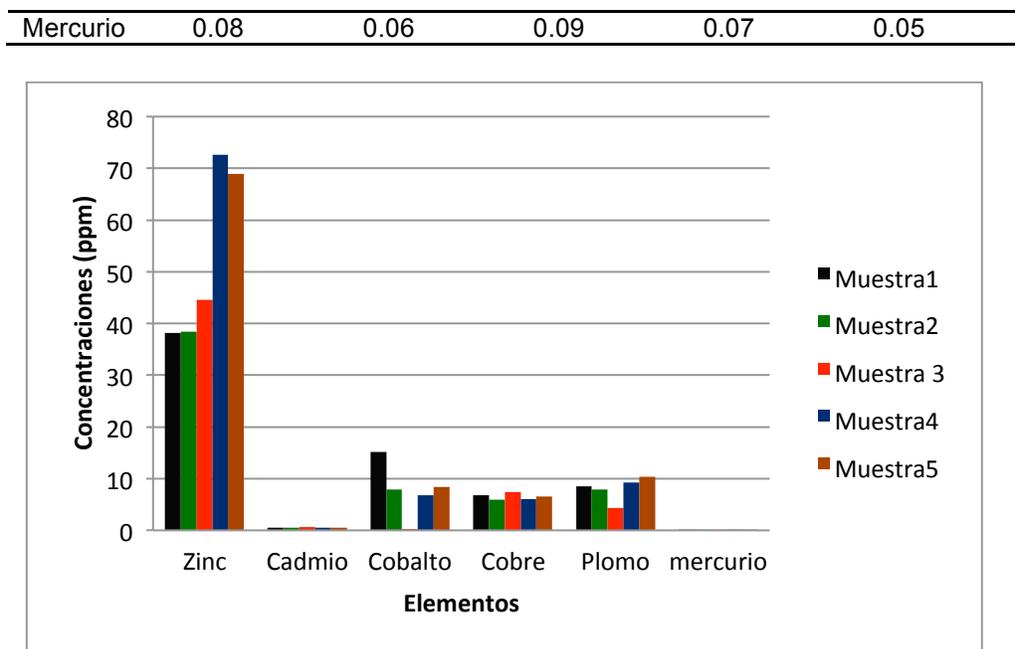
El muestreo fue realizado de manera aleatoria, por maestros investigadores del Centro De Estudios Académicos De Contaminación Ambiental de Querétaro. El material resultante se mezcló en una cubierta de plástico y se homogenizó. Se tomaron cinco muestras alrededor de la mina de manera aleatoria. Los granos que conforman el suelo tienen diferente tamaño, para conocer la distribución del tamaño de los residuos mineros se realizó un análisis granulométrico por tamizado a las 5 muestras con una progresión geométrica de  $\sqrt{2}$  (González et al., 2004). Para el análisis de elementos metálicos por **ICP** (Plasma Acoplado Inductivamente), se requiere que las 5 muestras que se introducen sean líquidas, para lo cual se procedió a pulverizar en el mortero de ágata. La pulverización se realizó para incrementar la superficie de contacto de la muestra y convertir los residuos mineros en pequeñas partículas de polvo. De la muestra pulverizada se pesó 0.5 g, inmediatamente se colocó dentro del vaso de teflón al cual se agregó H<sub>2</sub>O, y los ácidos HF, HNO<sub>3</sub> en las siguientes proporciones 5 mL de H<sub>2</sub>O; 1 mL de HF y 10 mL de HNO<sub>3</sub> y posteriormente se colocaron las 5 muestras en el horno de microondas MARS5 (García & Jara, 1996). Al término de la digestión, las muestras se trasvasaron a matraces aforados de 100 mL y se aforaron con agua desionizada, para proseguir seguidamente a pasar por el equipo de ICP (USEPA, 1992). El análisis por ICP se realizó en un equipo marca Perkin Elmer modelo 400 tipo secuencial con un flujo de gas argón (Ar) de 2 L/s a una presión de 80 psi. Se calibró el equipo con concentraciones adecuadas de 0.5, 1.5, 3.0, 6.0, 12.0 ppm, siendo el rango dinámico 0.5 y 12 ppm para los elementos Co, Cd, Cu, y Zn. Para el caso del Pb y el Hg se realizó otra curva de calibración con concentraciones 2, 6 y 10 ppm en un rango dinámico de 2 a 10 ppm (Bradford & Cook, 1997).

### Resultados

Las concentraciones en ppm de los elementos Co, Cu, Cd, Hg, Pb, y Zn mediante el equipo de Plasma Acoplado Inductivamente (Tabla 1).

**Tabla 1.** Resultados generales de las concentraciones contra elementos

Elemento	Muestra1	Muestra2	Muestra 3	Muestra4	Muestra5
Zinc	38.19	38.37	44.62	72.64	68.92
Cadmio	0.55	0.50	0.59	0.52	0.55
Cobalto	15.1	7.91	0.28	6.84	8.44
Cobre	6.76	5.92	7.42	6.08	6.56
Plomo	8.46	7.91	4.37	9.25	10.37



**Figura 1.** Resultados de las concentraciones contra elementos.

En la Figura 1 se observan los resultados obtenidos en el equipo de Plasma Acoplado Inductivamente, en esta se observa que la mayor cantidad de Plomo la contiene la muestra 5 que es de 10.37 ppm esto debido que los residuos mineros contienen minerales de galena y esfalerita. En la muestra 4 se observa la mayor cantidad de Zinc 72.64 ppm y en la muestra 1 la menor cantidad de 38.19 ppm en las cuales existe una gran diferencia.

También se presenta en la muestra 4 un contenido de Co 6.84 ppm y Cu 6.08 ppm similar entre sí mismo.

## Discusión

Como resultado de los procesos de molienda, las grandes rocas que contienen los minerales se convierten en las partículas pequeñas de los jales mineros. Las partículas de material fino a medio (limoso arenoso) de los jales mineros pueden fácilmente ser suspendidas en la atmósfera mediante la acción del viento y ser dispersadas a través del medio ambiente en forma de partículas de polvo (González et. al., 2004). Este puede contener altas concentraciones de materiales potencialmente peligrosos. De este trabajo podemos concluir que a partir de los resultados obtenidos se tiene una distribución granulométrica similar en todas las muestras, esto es que el tamaño de partículas es muy parecido en todas las muestras, pero la concentración de los metales pesados no es homogénea. La muestra 2 y 5 presentan concentraciones semejantes para todos los metales pesados menos para el Zn y Cd, lo cual resulta significativo ya que la muestra se toma de la misma área. Algo que llama la atención es la heterogeneidad de las muestras y principalmente el contenido de Pb y Co, se considera esto se debe a que los jales contienen minerales con alto contenido de galena y esfalerita. El Zn se encontró en cantidades muy altas de acuerdo lo estableció en la NOM147 (Limite máximo permisible de Promedio mensual es de 10ppm y Promedio diario 20ppm) en toda el área (muestra 1; 38.19ppm, muestra 2; 38.37ppm muestra 3;

44.67 ppm muestra 4; 72.64 ppm muestra 5; 68.92 ppm) por lo que debe considerarse como riesgoso, para la salud de los ecosistemas cercanos.

### **Conclusiones**

El contenido de plomo, mercurio y cadmio presentes en todas las muestras sobrepasan los límites establecidos; favoreciendo que estos elementos no solo se fijen en las plantas si no que puedan hacer asimilados directamente por los humanos y animales, por lo cual se recomienda hacer un seguimiento de estos elemento a los alrededores de la mina La Negra, para establecer el riesgo que puedan ocasionar desde la mina hacia sus alrededores, principalmente a los asentamientos humanos y en su caso tomar muestras biológicas (cabello, orina y sangre) de los habitantes para su análisis. En base a los resultados obtenidos, se propone que estos suelos deberán ser sometidos a un proceso de remediación, con la finalidad de incorporarlos a los procesos productivos sin riesgo para los componentes de este ecosistema. En la actualidad se dispone de un amplio abanico de tecnologías de recuperación de suelos contaminados algunas de aplicación habitual y otras todavía en fase de experimentación. La fitorremediación podría ser una alternativa para disminuir el riesgo que ocasionan los metales pesados, es una tecnología emergente que emplea a las plantas, en desiguales unidades de procesos y plantas de producción, campos contaminados de diversas maneras, para remediar el suelo, los sedimentos, aguas de superficie, y aguas subterráneas, que se encuentren contaminadas principalmente por metales pesados, materia orgánica y radionucleotidos (PNUMA, 2002).

### **Literatura Citada**

- Alcalá, J. *et. al.* (2009). Heavy metals in urban land as an indicator of environmental quality: city of Chihuahua, México. Vol.18, Núm.2. Páginas 53 -69.
- Bradford, T. and Cook, M. N. (1997). (ICP) Inductively Coupled Plasma. (En línea). Disponible en: [www.cee.vt.edu/ewt/environmental/teach/s](http://www.cee.vt.edu/ewt/environmental/teach/s). Consultado en 25 de Abril 2011.
- García, R., L. y Jara M., M.E. (1996). Aplicación de Microondas en la digestión de hígado de Bobino para cuantificar metales pesados. Rev. Internacional de control ambiental. (UNAM) Universidad Nacional Autónoma de México. Vol.2, Núm.001. Páginas 41-44.
- González A. *et. al.* (2004). Granulometría, sedimentación, composición y contenido total de metales pesados en los sedimentos del río Cobre, de Santiago de Cuba. Rev. Cubana de Ingeniería Química.
- Gutiérrez, R. M. y Moreno T. (2007). Los residuos en la minería mexicana. Instituto Nacional de Ecología. INE. (En línea). Disponible en <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/>, Consultado el 1 Mayo de 2011.
- Núñez, C. A. (2003). Situación en materia de Residuos Peligrosos En México. Revista de la Facultad de Salud Pública y Nutrición. Vol.4 Núm.2
- PNUMA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2002). Productos químicos evaluación mundial sobre el mercurio. Ginebra, Suiza. Diciembre del 2002.
- Sánchez, G. J. (1999). *Situación actual del manejo de los residuos peligrosos generados en México por giros de los servicios y la transformación.*

SEMARNAT. (2004). NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2. Que establece Criterios Para Determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por Arsénico, Berilio, Cadmio, Cromo, Hexavalente, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Talio y Vanadio.

USEPA.(1992). Method 3050A Acid digestion of waters for total recoverable or dissolved metals for analysis by FLAA or ICP spectroscopy.

## ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y REGENERACIÓN DE VEGETACIÓN EN SUCESIÓN EN EL PLAN BALANCÁN-TENOSIQUE, TABASCO.

Arias. M C<sup>1</sup>, Cámara C. L.C. y Castillo A. O.  
División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,  
cam\_183\_2@hotmail.com<sup>1</sup>.

### Resumen.

Se evaluaron dos fragmentos de vegetación en sucesión en el plan Balancán Tenosique, Tabasco. 1.-Ejido Ing. Emilio López Zamora (2 UM, Acahual mediano) 2.-Ejido el Destino (3 UM Acahual bajo). Los objetivos fueron comparar la estructura, composición florística y la regeneración en: A) Acahual mediano y B) Acahual bajo. Se establecieron parcelas de 10x10 (100m<sup>2</sup>) distribuidas al azar para el censo de vegetación arbórea. Se tomaron medidas de altura, diámetro a la altura del pecho y colecta de especies para su identificación. Para la regeneración de individuos de  $\leq 1.30$  m se midió la profundidad de hojarasca y la altura total. Se encontró 638 árboles para ambos sitios, de los cuales 551 individuos fueron identificados a nivel de especie, los cuales se distribuyen en 49 géneros, repartidas en 26 familias, siendo la familia Leguminosae la más representada con 11 especies, seguido de Rubiaceae con 7 especies. El índice de diversidad de Shannon mayor fue para el acahual mediano con 2.8 y el menor para el acahual bajo con 2.5. Para el acahual mediano el índice de equidad fue de 0.6 y el índice de similitud de Sorensen fue de 0.57. En general la mayor riqueza la obtuvo el acahual bajo y en contraparte los niveles de diversidad fueron mayores para el acahual de sucesión avanzada. La densidad de la regeneración (individuos/m<sup>2</sup>) para el primer sitio fue de  $11.1 \pm 2.9$  y el segundo  $11.8 \pm 4.5$ , el número total de especies respectivamente fue de 117 y 220.

**Palabras claves:** Sucesión, composición florística, regeneración, vegetación secundaria.

### Introducción

Los bosques secundarios son formados por sucesión, un proceso ecológico donde la estructura y composición de una comunidad de plantas cambian a través del tiempo (Toledo *et al.*, 2005). La sucesión secundaria ocurre después de disturbios naturales tales como (caída natural de los arboles, huracán, incendios) o antropogénicos como: tala selectiva de arboles maderables ó la agricultura migratoria, donde parches de bosques son cortados, quemados y cultivados por periodo transitorio corto, lo que bajo la influencia de los factores bióticos y abióticos en los procesos de recuperación en la zona disturbada, da lugar a la sucesión secundaria (Toledo *et al.*, 2005). En el sureste del país, más específicamente en el estado de Tabasco para el periodo comprendido entre 1990 y 2000 la superficie de las selvas húmedas era de: 41, 079 ha o el 1.6% de toda la demarcación. Actualmente la actividad prevaleciente es la agropecuaria y la agricultura a esta última, se le brinda un uso de riego y temporal, posteriormente

estas son llevadas al abandono y convertidas en pastizales para uso ganadero (Sánchez-Munguía, 2005).

La importancia del estudio de las fases sucesionales se debe, no solo por el hecho de recuperar un sistema natural, sino porque en estas fases se encuentra una serie de potencialidades biológicas que pueden ser utilidad para el hombre, como la existencia de grupos de especies de muy rápido crecimiento, así como de algunos grupos adaptados a condiciones extremas que pueden resultar susceptibles de explotación (Sánchez *et al.*, 2007).

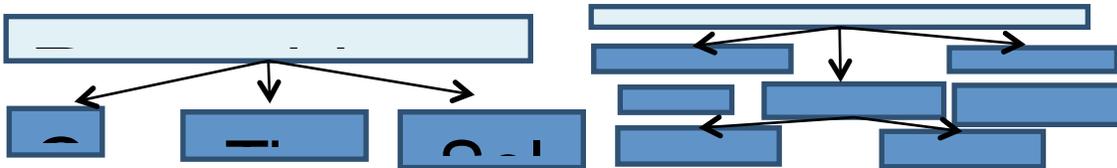
El objetivo principal de esta investigación fue el de estudiar y comparar la estructura, composición y regeneración florística de dos fragmentos en diferentes estados de sucesión en Villa Quetzalcóatl, Plan Balancán-Tenosique, Tabasco.

**Materiales y métodos**

El área de estudio se ubico en dos Ejidos (Ejido Ing. Emilio López Zamora y Ejido El Destino) que conforman lo que antiguamente se conocía como el Plan Balancan-Tenosique ubicados al este del estado de Tabasco; los sitios pertenecen al municipio de Balancán cuyas principales características de describen en él siguiente cuadro:

Descripción del área de estudio	
Extensión territorial	356 943.00 ha.
Fisiografía	Llanura semiondulada con ligera pendiente hacia el golfo y limites con la plataforma kárstica de la península de Yucatán.
Relieve	Lomerío con llanura y lomerío
Clima	Am (f) y Aw 2
Suelo	Vertisol eutrico y leptozol Rendzico
Tipos de vegetación	Selva alta y mediana perennifolia, selva baja subperennifolia, vegetación secundaria y pastizales.

Nuestra metodología estuvo conformada por distintas etapas que abarcan desde el reconocimiento del sitio de estudio, hasta el trabajo en gabinete que a continuación se muestran:



Se establecieron parcelas de 10x10 (100m<sup>2</sup>) distribuidas al azar para el censo de vegetación arbórea. De donde se tomaron medidas de altura, diámetro a la altura del pecho y colecta de especies para su identificación. Para la regeneración de individuos de ≤ 1.30 m, se utilizaron 4 subparcelas de 1 m<sup>2</sup> al azar por cad UM de 100 m<sup>2</sup> se midió la profundidad de hojarasca y la altura total de los individuos, anotando las especies presente.

**Resultados**

Los resultados encontrados fueron: Se encontró 638 árboles para ambos sitios, de los cuales 551 individuos fueron identificados a nivel de especie, los cuales se distribuyen en 49 géneros, repartidas en 26 familias, siendo la familia Leguminosae la más representada con 11 especies, seguido de Rubiaceae con 7

especies. El índice de diversidad de Shannon mayor fue para el sitio 1 de 2.8 y el menor para el sitio 2 con 2.5.

**Tabla 1.** Valores de diversidad de especies por sitio.

UM	Número de especies	Número total de individuos	Índice de diversidad de Shannon
UM1 (Ejido E. López Zamora), 600m <sup>2</sup> .	29	109	2.879
UM2 (Ejido E. López Zamora), 600m <sup>2</sup> .	24	69	2.769
UM3 (El destino), 500m <sup>2</sup>	45	141	2.540
UM4 (El destino), 400m <sup>2</sup> .	43	191	2.839
UM5 (El destino), 400m <sup>2</sup> .	25	128	2.634
TOTAL	166	638	

**Tabla 2.** Valores de Equidad

UM	Índice de equidad
UM1 (Ejido E. López Zamora)	0.615
UM2 (Ejido E. López Zamora)	0.654
UM3 (El destino)	0.513
UM4 (El destino)	0.540
UM5 (El destino)	0.542

El índice de equidad fue de 0.6 para el sitio 1 y el índice de similitud de Sorensen fue de 0.57 para los cuadrantes del sitio 1.

Los valores de los coeficientes de similitud de Sørensen ( $S\phi$ ) revelaron que las parcelas UM1 y UM2 fueron las más similares en composición de especies arbóreas ( $S\phi = 0.57$ ), al igual que la UM4 y UM5 con el mismos valor.

	UM1	UM2	UM3	UM4
UM1				
UM2	0.57			
UM3	0.21	0.31		
UM4	0.17	0.22	0.41	
UM5	0.31	0.38	0.55	0.57

**Cuadro 3.** Valores de similitud florística para los sitios de Ejido Ing. Emilio López Zamora y Ejido el Destino.

De los censos realizados para el análisis de la regeneración en las cinco unidades de muestreo se registraron 928 individuos distribuidos en 21 familias, 32 especies y 30 géneros. La familia mejor representada fue la familia Rubiaceae con cuatro géneros y cinco especies, seguida de la Leguminosae con tres géneros y cuatro especies junto con la familia Euphorbiaceae con tres géneros y cuatro especies respectivamente. La densidad de la regeneración (individuos/m<sup>2</sup>) para el primer sitio fue de  $11.1 \pm 2.9$  y el segundo  $11.8 \pm 4.5$ , el número total de especies respectivamente fue de 117 y 220.

UM	Prom/Dens/m2	Desvest	Prom/Fam	Desvest	Prom/Esp	Desvest	Prom/Altura	Desvest
1	12.708	2.547	12.333	3.011	16.167	2.787	33.915	8.897
2	9.417	2.365	13.000	3.899	13.333	4.457	43.095	13.09
3	6.300	1.362	8.400	0.894	8.800	1.483	37.123	4.934
4	7.938	1.760	10.000	1.414	10.500	2.082	18.507	3.751
5	7.125	0.479	11.500	2.646	11.750	2.062	39.03	12.506

Tabla. 3 Promedio de familia, especies y densidad de individuos en las cinco unidades de muestreos.

## Discusión

Riqueza de especies de los sitios de muestreo

La familia mejor representada fue la familia Leguminosae con nueve géneros y 11 especies seguida de la Rubiaceae con seis géneros y siete especies. Con cuatro géneros y tres especies se ubico la familia Euphorbiaceae. Palomeque (2009) en su inventario florístico de la reserva ecológica cascadas de Reforma, Balancán, quien reporta 245 ejemplares que corresponden a 17 familias, 28 géneros y 31 especies siendo la familia Leguminosae la que presenta el mayor numero de géneros (6) y especies (8), seguida de la Arecaceae con tres géneros y tres especies.

De la misma forma estos datos fueron comparados con los estudios realizados por Cowan (1981), donde la familia Leguminosae fue la que presento el mayor porcentaje de géneros y especies.

La composición florística para el sitio del Ejido el Destino albergo el mayor número de número de individuos y por consiguiente un mayor número de especies, respecto a esto Sánchez (2007) señala que la estructura y composición florística de las selvas secundaria, varían con la edad. Los sitios del Destino eran más jóvenes que los de Zamora, debido a un reciente disturbio de incendio; la notable diferencia puede ser explicada si consideramos que el primer sitio (Ejido Zamora) ha presentado perturbación por extracción selectiva.

Índices de diversidad de Shannon

En general, los valores fueron muy similares para las dos UM del Ejido López Zamora; aunque en el sitio dos (Ejido el Destino) variaron en la dos de las tres UM con bajos valores de diversidad, en general estos valores son propios de una diversidad mediana según los citados por Margalef (1972) en Baca (2000) de donde deduce que el valor del índice de Shannon oscila entre los valores de 1.5 y 3.5, solo de manera extraordinaria llega a un valor de 4.5.

Índice de similitud

Los valores de los coeficientes de similitud de Sørensen ( $S\emptyset$ ) revelaron que las parcelas UM1 y UM2 fueron las más similares en composición de especies arbóreas ( $S\emptyset = 0.57$ ), al igual que la UM4 y UM5 con el mismo valor. En cambio, las parcelas UM2 (Ejido Ing. Emilio López Zamora) y UM5 (Ejido el Destino) que compartieron el menor número especies entre sí mostraron una similitud intermedia ( $S\emptyset = 0.38$ ); mientras que la UM1 y UM4 presentaron la similitud más baja ( $S\emptyset = 0.17$ ), tomando en cuenta que estas obtuvieron el menor número de especies compartidas. Por lo que estos resultados nos permiten observar que en

los dos sitios de estudios, se presentaron estadios sucesionales diferentes, todo debido a la edad de cada sitio y al tipo de uso del suelo.

#### Índice de equitatividad

En el cuadro tres se presentan los valores de equitatividad de especies en los dos sitios, en general el ejido López Zamora observo la mayor distribución de sus especies en el área y las de menor representación fue para el ejido el Destino. Esto puede deberse a las diferentes edades sucesionales tempranas en el Destino, ya que en Zamora el acahual es de mayor edad o de tiempo de abandono.

#### Índice de valor de importancia

El mayor porcentaje de valor de importancia para el sitio de Zamora fue representado por *Bucida buceras* en la UM2 con un valor de 29% del total de IVI, seguida de *Jatropha fussa* y *Cochlospermum vitifolium* de la UM1. Cabe mencionar que este sitio fue deforestado y se abandonó, por lo tanto se considera que la sucesión tiene mayor edad a diferencia del ejido el Destino, la presencia de árboles grandes hace pensar que se encuentra en la transición de cambio de sucesión temprana a más avanzada o en su lugar que no se deforestó toda la vegetación y que los usos posteriores fueron selectivos, pero aún así se registro presencia de especies heliófitas características de vegetación con disturbios como: *Jatropha fussa*, *Heliocarpus donnell-smithi* y *Cochlospermum vitifolium*, sin embargo en la UM2 se presentaron especies arbóreas características de sucesión de edades avanzadas, como *Manilkara zapota*, *Bucida buceras* y *Platymiscium yucatanum*. En el Ejido el Destino, la especie que presento el mayor porcentaje de valor de importancia fue *Piscidia piscipula*, con un 43% del total de las tres unidades de muestreo.

### Conclusión

La composición de la vegetación en los dos sitios muestreados permitió identificar dos tipos de acahuals:

- 1) Acahual del ejido Ing. Emilio López Zamora en la UM1 y UM2 obtuvieron el menor grado de riqueza con un número total de 178 individuos y 33 especies.
- 2) Acahual del ejido el Destino y que abarco la UM3, UM4 y UM5 aquí se presento la mayor riqueza con un número total de 460 individuos y 37 especies.

La distribución de las frecuencias de las alturas permitió establecer argumentos para clasificar a los acahuals de acuerdo a su altura y edad, según el orden que cita Miranda y Hernández X (1963) se determinaron de la siguiente forma:

Acahual Mediano de 20 años del ejido Ing. Emilio López Zamora en la UM1 y UM2 este obtuvo alturas en rango de 6 a 17 metros siendo las especies *Metopium brownei*, Cocoite de montaña y *Bucida buceras*, las que se ubicaron en al rango de mayor altura, especies características de vegetación en sucesión avanzada.

Acahual Bajo de 10 años del ejido el Destino en la UM3, UM4 y UM5 este obtuvo alturas 1.3 a 9 metros siendo las especies *Trophis racemosa*, *Stemmadeniadonnell-smithii*, *Hampea nutricia*, *Spondias mombin*, *Guettarda combsii*, *Bleaparidium mexicanum*, *Piscidia piscipula*, *Heliocarpus donnell-smithi*, las que se ubicaron en el menor rango de altura.

La distribución de las clases diamétricas represento la típica distribución de jota invertida para ambos acahuales indicando la concentración de la mayoría de los individuos en diámetros pequeños y conforma aumenta los individuos disminuyeron. Las especies más representativas fueron: *Cochlospermum vitifolium*, *Piscidia piscipula*, *Spondias mombin*, *Trichospermum mexicanum*, *Trophis racemosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Hampea nutricia*, *Stemmadenia donnel-smithii*, *Bleparidium mexicanum*, *Cordia stellifera*, *Cupania dentata*, *Vitex gaumeri*, *Cecropia obtusifolia*, *Heliocarpus donell-smithii*.

En el análisis de la regeneración se encontró que el promedio de la altura de las plántulas oscilo entre los 18 y 43 cm de altura y la densidad de individuos por m<sup>2</sup> fue de 6 a 12. De igual forma este análisis permitió establecer que se generalizo la tendencia de disminuir el número de especies a mayor profundidad de hojarasca, en tanto que para la relaciones con el número de individuos no presento variaciones.

### Literatura citada

- Baca V.J.M 2000. Caracterización de la estructura vertical y horizontal en bosques de pino-encino Linares, Nuevo León. Tesis maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León. 105 pp.
- Cowan, P. 1983. Listado Florística de México: I. Flora de Tabasco. Instituto de Biología. UNAM.México.123 p.
- Denslow JS. 1980. Patterns of plant species diversity during succession under different disturbance regimes. *Oecologia* 46: 18-21.
- Miranda F. y E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28:29-179.
- Mostacedo B. y T. S. Fredericksen. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal. BOLFOR. Santa Cruz, Bolivia. 87 p.
- Palomeque M I. 2009. "Inventario florístico de la reserva ecológica cascadas de reforma, Balancán, Tabasco" Tesis licenciatura. División Académica de Ciencias biológicas-Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 45 pp.
- Sanchez S.O, Islebe A.G, Valdez H.M. 2007. Flora arbórea y caracterización de gremios ecológicos en distintos estados sucesionales de la selva mediana de Quintana Roo. *Foresta Veracruzana-Universidad Veracruzana*. Vol 7(002):17-26.
- Sánchez-Munguía, A. 2005. Uso del suelo agropecuario y deforestación en Tabasco 1950 – 2000. Colección José N. Rovirosa, Biodiversidad desarrollo sustentable y trópico húmedo. México. 124 pp.
- Toledo M., Salick J., Loiselle B y Jorgensen P. 2005. Composición florística y usos de bosques secundarios en la provincia Guarayos, Santa Cruz, Bolivia. *Revista de Ecología Biológica*. Vol. 18:1-16.

## EVALUACIÓN DE DAÑOS CAUSADOS POR *Anacamptodesp* EN POBLACIONES DE MANGLE NEGRO (*Avicennia germinans* L.) EN LA COSTA DE TABASCO. MÉXICO

Sol-Sánchez, Angel<sup>1</sup>, Gloria I. Hernández-Melchor<sup>2</sup>, Facundo Sánchez Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina s/n. km 3.5 Apdo. Postal 24. Cárdenas 86500 Tabasco. sol@colpos.mx. <sup>2</sup>campus Veracruz. Km 26.5 carretera Veracruz-Xalapa entre paso San Juan y Puente Jula

### Resumen

El presente trabajo se realizó en el ejido las coloradas, Cárdenas, Tabasco, con el objetivo de cuantificar y determinar el volumen maderable del mangle negro (*Avicennia germinans* (L.) L., que fue atacado por la oruga de la polilla *Anacamptodesp* sp). Se realizaron muestreos de 1000m<sup>2</sup> en 10 sitios de forma rectangular de 20 x 50 m. Se registro el diámetro a la altura del pecho (DAP<sub>1.3 m</sub>), altura total y del fuste limpio (Ht y Hfl); se determino el área basal (AB m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), se obtuvo el Volumen total y del fuste limpio (Vt y Vf<sub>l</sub> m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). Se analizo la información mediante clases diamétricas a intervalos de 5 cm. Se realizo un análisis de correlación entre la altura y el DAP. Se evaluaron 1,831 árboles, tres especies y tres géneros agrupadas en tres familias botánicas. El mangle negro (*A. germinans*) representó 99.6%; del cual el 42.9% correspondió a mangle vivo o parcialmente vivo y 57.1% fue mangle seco o muerto. El Volumen total fue 68.5 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>; 38.5 y 30.0 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de árboles muertos y vivo; respectivamente; el mangle negro registró un Vt y Vf<sub>l</sub> de 68.3 y 24.6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> respectivamente; y AB 12.4 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. La categoría de 5 - 9.9 cm de DAP registró el 45% de los árboles registrados. La correlación del DAP y la altura del mangle negro, fue moderada positiva significativa ( $r^2 = 0.5313$ ,  $p = 2.2 \times 10^{-16}$ ).

**Palabras clave:** Dasometría, maderable, ecosistema manglar.

### Introducción

A nivel mundial los manglares representan el 1% de los bosques tropicales (Flores *et al.*, 2003); estas comunidades vegetales existen a lo largo de las costas tropicales y subtropicales del mundo (Tovilla *et al.*, 2009). Comprenden más de 69 especies, 12 géneros y 12 familias. En América se registran 10 especies; en México cuatro especies mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.), mangle blanco (*Laguncularia racemosa* (L.) Gaerth), mangle negro (*Avicennia germinans* L.) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus* L (Moreno *et al.*, 2002; Hernández *et al.*, 2008). Todas las especies de mangle están sujetas a protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Basáñez *et al.*, 2008; Díaz, 2011).

Los manglares son los ecosistemas más productivos del planeta (24 t ha<sup>-1</sup> año), similar al cultivo de la caña de azúcar (20 t ha<sup>-1</sup>), ocho veces más que los pastizales (3 t ha<sup>-1</sup>) (Valdez, 2004; Berlanga y Ruiz, 2007). En los manglares habita una gran variedad de flora y fauna silvestre. Estos ambientes son fuente de alimento distintas especies que se aprovechan comercialmente y que tuvieron al

manglar como zona de crianza y crecimiento; recursos forestales (leña, madera, postes y carbón) y recursos no maderables como taninos y miel (Valdez, 2004; Díaz, 2011).

A pesar de los múltiples beneficios ecológicos, económicos y culturales, se trata uno de los ambientes tropicales costeros más amenazados; Las tasas de pérdida anual oscilan entre 1 y 2.5% y para el año 2025 podría perderse entre el 40 y 50%, (INE y SEMARNAT, 2005).

A nivel mundial se estiman 17 millones de ha de manglar, de las cuales México posee 655,667 ha, ubicándose en el cuarto lugar mundial (CONABIO, 2008; Hernández, *et al.* 2008). El estado de Tabasco ocupa el séptimo lugar a nivel nacional con una superficie de 35,191 ha (5.4%)(CONABIO, 2008). Poco se conoce sobre crecimiento, aprovechamiento del manglar (Ammour *et al.*, 1999). El presente trabajo tuvo como objetivo cuantificar y determinar el volumen maderable del mangle negro (*Avicennia germinans* (L.) L., que fue alterado por la oruga de la polilla *Anacamptodes* sp en el ejido las Coloradas entre 2010 y 2011 en Cárdenas, Tabasco, México.

## **Materiales y Métodos**

El estudio se realizó en el ecosistema manglar, en el ejido Las Coloradas ubicada entre las coordenadas geográficas 18°19'48.55"N y 93°33'3.59"O, del municipio de Cárdenas, Tabasco. Se establecieron 10 sitios de muestro de forma rectangular de 10 x 50 m (1000 m<sup>2</sup>). Se identificaron taxonómicamente las especies arbóreas, y el estado fitosanitario: Vivo o muerto (Valdez, 2004). En cada uno de los sitios se midió la abundancia promedio.

### **Medición dasométrica y Análisis estadístico**

Para mangle negro, el diámetro se midió a la altura del pecho (DAP<sub>1.3m</sub>) con una cinta diamétrica,. El mangle rojo *Rhizophora mangle* L. se midió a 30 cm arriba de la última raíz aérea (zancos). La altura total y fuste limpio (Ht y Hfl) se midio con una Pistola HAGA. En base a estas variables se estimaron, el área basal (AB) con la ecuación:  $AB = 0.7854 \times D^2$ , donde D = diámetro, 0.7854 = constante; el volumen total y fuste limpio (Vt, Vfl) con la ecuación:  $V = AB \times ff \times H$ , donde V = volumen; ff = 0.70 y H = altura (FAO, 2004; Tovilla *et al.*, 2009; Sánchez, 2012). El DAP de los arboles evaluados se organizó por categoría diamétrica a intervalos de, 0.1 a 4.9 cm y de 5 a 9.9 cm (Ammour *et al.*, 1999).

Se realizó un análisis de correlación lineal simple con el paquete estadístico R commander entre la altura y el DAP del mangle negro en el ecosistema manglar. A fin de corroborar la relación entre ambas variables

## **Resultados**

### **Composición florística**

Se evaluaron 1,831 árboles, de tres especies y tres géneros de tres familias botánicas. Se registraron tres especies de mangle en en Estado mangle negro con el 99.6%, mangle rojo 0.3% y mangle blanco 0.1%. Del total de los árboles registrado el 42.9% vivos y el 57.1% muertos, La densidad promedio fue de 1, 831

árboles  $\text{ha}^{-1}$ ; variando de 750 a 2520 árboles  $\text{ha}^{-1}$ . La especie con mayor representatividad fue el mangle negro con una densidad de 1823 árboles  $\text{ha}^{-1}$ .

#### Clases diamétricas de mangle negro

Los valores en DAP variaron de 0.3 a 36 cm, con una media de 8.2 cm. La categoría de 5-9.9 cm de DAP fue la que registró mayor número de árboles con 45.0%, seguido por 0.1-4.9 cm con 24.7%.

En general las tres primeras clases diamétrica 0.1-4.8, 5-9.9-10-14.9 cm concentraron el 92.1% del total del mangle negro registrados. Estas clases diamétrica albergan arboles de una edad de hasta 10 años de edad de acuerdo a su tasa de crecimiento, aunque la mayoría se ubica en los 8 años. Esto indica que la el mangle negro es susceptible a la plaga en esta fase de desarrollo figura 1.

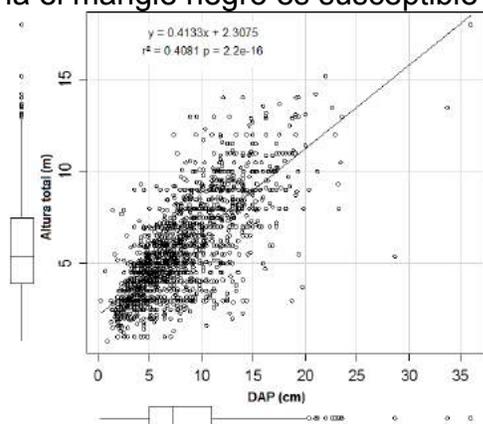


Figura 1. Correlación entre el diámetro a la altura de pecho (DAP cm) y la altura (m) del total de los árboles de mangle negro registrado.

#### Área basal y Volumen maderable en el ecosistema manglar

El AB total fue  $12.4 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ , de los cuales 4.9 corresponden a árboles vivos y  $7.6 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  de muertos; respectivamente. El área basal (AB) promedio del mangle negro fue de  $12.4 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ , con una variación de  $5.4$  a  $25 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ . De este total 4.8 corresponde a árboles vivos y  $7.5 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  a árboles. El Volumen total maderable registrado fue de  $68.5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ; 56% corresponden a árboles muertos y 44% de árboles vivos. El mangle negro presentó el mayor volumen con  $68.3 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

#### Volumen total y del fuste limpio del mangle negro

Del volumen total maderable registrado ( $68.3 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ),  $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  corresponde a árboles vivos y  $38.3 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  a árboles muertos. El volumen obtenido mostro una variación de  $29.9$  a  $168 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . El Volumen de fuste limpio promedio (Vfl) fue de  $24.6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , variando de  $9.1$  a  $61.0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Este dato representa el  $11.5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  de árboles vivos y  $13.1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  de árboles muertos.

#### Análisis de correlación simple entre el DAP y la altura del total mangle negro

La correlación del DAP y la altura del mangle negro, indicaron una moderada relación positiva ( $r^2 = 0.5313$ ,  $p = 2.2 \text{ e}^{-16}$ ) (Figura 1), esta condición puede atribuirse por el ataque de la oruga de la polilla de *Anacamptodes* sp, donde

alrededor del 60% de manglar está muerto. La media del DAP y la altura fueron de 8.2 cm y 5.9 m; respectivamente.

## Discusión

### Composición florística

El mangle negro es la especie que presento mayor abundancia, esto se debe a que el sitio estudiado es una área parcialmente inundable, con agua salada proveniente de la laguna Machona, lo que propicia las condiciones para el crecimiento del mangle negro. No obstante, de acuerdo a la concentración de sal, nivel de inundación, longitud del periodo de sequia y sobre todo calidad del sitio y sustrato, colindantes con las lagunas de agua salada, pueden aparecer en primer termino mangle blanco, mangle rojo, mangle negro o mangle botoncillo, Tovilla y Orihuela, 2004; Oviedo y Labrada, 2006 y Castillo *et al.*, 2010; Sol, 2012. En el caso de la coloradas la dominancia fue de mangle negro.

### Densidad de árboles en el ecosistema manglar

La densidad promedio fue de 1831 árboles  $ha^{-1}$ ; variando de 750 a 2520 árboles  $ha^{-1}$ . Tovilla *et al.* (2009) en Chetumal, Quintana Roo registraron un promedio de 1,886 árboles  $ha^{-1}$ , variando de 1012 a 5078 árboles  $ha^{-1}$ . Tovilla y Orihuela (2004) en Nayarit, registraron 1992 árboles  $ha^{-1}$ ; ambos resultados son similares a los registrados en esta investigación

Asimismo, Ammour *et al.* (1999) en Turrialba, Costa Rica registraron de 1600 a 2200 árboles  $ha^{-1}$  y Fonseca *et al.* (2007) en Costa Rica registraron una densidad de 132 a 933 árboles  $ha^{-1}$  dato muy por debajo de los resultado aquí mostrados. No obstante esta abundancia de especies esta dada en función de muchos factores principalmente del tipo ecológico como edad del manglar, facilidad para su reproducción, impactos antrópicas y grado de conservación del área.

### Clase diamétrica de mangle negro

El DAP promedio de los árboles registrados en ecosistema manglar fue de 8.2 cm; variando de 0.3 a 36 cm. Este diámetro esta dado en base a la edad del manglar muy pocos árboles presentaron clases diamétricas mayores, por lo que se cree que estos pocos arboles son las padres de la gran mayoría de los individuos evaluados, los cuales mostraron una edad aparente menor a 10 años de edad, y con un promedio de 8 años. En base a esta apreciación, la edad de los arboles mayores es de 28 a 30 años. Esto significa que es una área de formación de manglares como consecuencia del impacto de la apertura de la barra de Boca de panteones, la cual modifico los patrones naturales de distribución de la vegetación local

Datos similares a los registrados en este trabajo son citados por Basáñez *et al.* (2008), Tovilla *et al.* (2009) Ammour *et al.* (1999) y Fonseca *et al.* (2007)

La clase diamétricas que albergo la mayor cantidad de arboles fue de de 5 - 9.9 cm de DAP, la cual registró 45% de los árboles registrados. Basáñez *et al.* (2008) y Tovilla *et al.* (2009) coinciden con la misma categoría con 65 y 68%; respectivamente.

### Área basal y Volumen maderable en el ecosistema manglar

El AB promedio fue de  $12.4 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ; variando de  $5.4$  a  $25 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ . Fonseca *et al.* (2007) registraron de  $9.14$  a  $22.9 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ . Basáñez *et al.* (2008) registraron un promedio de  $0.59 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ , menor que el presente estudio, probablemente porque el tamaño de muestro fue menor. Tovilla *et al.* (2009) registraron un promedio de  $7.3 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ .

En el ecosistema manglar el Vt promedio maderable fue de  $68.5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ; variando de  $29.9$  a  $168 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Es de considerarse que la gran mayoría de los arboles evaluados eran arboles en desarrollo, fisiológicamente no maduros ni reproductivos, esta dio como resultado el volumen total citado de madera. El volumen de madera está dado en base a la edad del arbolado, abundancia y altura de la misma. En este caso la gran mayoría de la madera evaluada y muerta no tiene usos posibles fuera del consumo local.

En forma similar, Ammour *et al.* (1999) registraron de  $20$  a  $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Fonseca *et al.* (2007) registraron de  $27$  a  $22 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , menor que nuestro resultado, tal vez por el tamaño muestra que son de diferente tamaño.

El Vt maderable del mangle negro muerto fue de  $38.5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , causado por la oruga de *Anacamptodes* sp., similarmente, Tovilla y Orihuela (2004) registraron una pérdida de  $42.01 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  que fue devastado por el huracán Rosa en Nayarit.

Análisis de correlación simple entre el DAP y la altura del total mangle negro

La correlación del DAP y la altura del mangle negro, indicaron una moderada correlación positiva ( $r^2 = 0.5313$ ,  $p = 2.2 \text{ e}^{-16}$ ). Tovilla *et al.* (2009) registraron una alta correlación del mangle negro con  $r^2 = 0.88$ , mayor que nuestro estudio condición puede atribuirse al ataque parcial y/o total de muchos árboles evaluados, de los cuales algunos de ellos mostraron capacidad regenerarse.

### **Conclusión**

En el ecosistema manglar en el ejido las Coloradas, Cárdenas, Tabasco, se registraron las tres especies mas comunes de mangle, pero el impacto por el ataque de la oruga de *Anacamptodes* fue mayormente en el mangle negro, que representa  $99.6\%$  en el área de estudio. La presencia de la oruga de *Anacamptodes* sp el ecosistema manglar ha provocado un daño severo con la muerte total del  $57.1\%$  de los árboles registrados a nivel general y de mas del  $90\%$  de individuos en desarrollo, registrándose así el primera caso de la severidad de la sobrepoblación y voracidad de la orugas de esta especie.

### **Agradecimientos**

A la Comisión Nacional Forestal a través del apoyo brindado a la comunidad las coloradas de cárdenas Tabasco y a línea prioritaria de investigación 8 Impacto y mitigación del cambio climático del Colegio de Postgraduados por las facilidades para el desarrollo de esta investigación.

### **Citas bibliográficas**

Ammour T, Imbach A, Suman D, Windevoxhel LN (1999). Manejo productivo de Manglares en América Central. CATIE; Turrialba, Costa Rica. 364 p.

Basáñez MAJ, Cruz LMA, Domínguez BC, González GC, Serrano SA, Hernández AA (2008). Estructura y producción de *Conocarpus erectus* L. en el Sitio

- Ramsar "Manglares y Humedales de Tuxpan", Veracruz, México. UDO Agrícola. 8(1):78-87.
- Berlanga RCA, Ruiz LA (2007). Análisis de las tendencias de cambio del bosque de mangle del sistema lagunar Teacapán – Agua Brava, México. Una aproximación con el uso de imágenes de satélite Landsat. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 29-46 pp.
- Castillo BE, Gervacio JH, Martínez PJJ, Rosas AJL (2010). Estructura y composición florística de una zona de manglar anexa con las localidades de Playa Azul y El Carrizal, Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero. Memoria de XV Foro de estudios sobre Guerrero, Acapulco, Guerrero, México. 26 de noviembre del 2010. CD-ROM.
- CONABIO (2008). Manglares de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Tlalpan, México, D.F. 39 p.
- Díaz GJM (2011). Una revisión sobre los manglares: características, problemáticas y su marco jurídico. Importancia de los manglares, el daño de los efectos antropogénicos y su marco jurídico: caso sistema lagunar de Topolobampo. *Ra Ximhai*. 7(3):355-369.
- FAO (2004). Inventario forestal nacional. Manual de campo modelo. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales (ERF). Guatemala. 89 p.
- Flores VFJ., Agraz HCM, Benítez PDX (2003). Creación y restauración de ecosistemas de manglar: principios básicos. 18 p.
- Fonseca EAC, Cortés J, Zamora P (2007). Monitoreo del manglar de Gandoca, Costa Rica (sitio CARICOMP). *Rev. Biol. Trop.* 55(1):23-31.
- Hernández GJ, Morales DA, Reyes MP, Pérez JA, Gómez SAK (2008). Evaluación del aprovechamiento del mangle en el ejido Potrerillo, Centla, Tabasco, México. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). 1-20 pp.
- INE, SEMARNAT (2005). Evaluación preliminar de las tasas de pérdida de superficie de manglar en México. 21 p.
- Góngora RF, Moreno AR, Quintana PX (2004). Número de árboles por hectárea como variable predictora de la cantidad de huevos de *Ochlerotatus taeniorhynchus wiedemann* (Diptera: culicidae) en manglares al sur de Pinar del Río. *Revista Forestal Baracoa*. 23(2):47-54.
- Góngora RF (2005). Usos de número de árboles por hectárea en el manglar para predecir los sitios de oviposición de los mosquitos costeros. *Serie ciencias forestales y del ambiente*. 11(1):19-23.
- Menéndez LJM, Guzmán RT, Capote FR, Gómez R, Sotillo A (2006). Estructura de los bosques de mangle en Cuba. 70-89 pp. En: Menéndez CL, Guzmán JM (eds.) *Ecosistemas de manglar en el archipiélago cubano estudios y experiencias enfocados a su gestión* Editorial Academia. 465 p.
- Mora F, Hernández W (2007). Estimación del volumen comercial por producto para rodales de teca en el pacífico de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 31(1):101-112.
- Moreno CE, Guerrero PA, Gutiérrez CMC, Ortiz SCA, Palma LDJ (2002). Los manglares de Tabasco, una reserva natural de carbono. *Madera y Bosques*. (Número especial):115-128.
- Tovilla HC, Orihuela BDE, Salas RRL (2009). Estructura, composición, regeneración y extracción de madera de los bosques de manglar. Espinoza AJ, Alexander IG,

- Hernández AH A (eds.) El sistema ecológico de la bahía de Chetumal / Corozal: costa occidental del Mar Caribe. 263 p.
- Sánchez SG (2012). Recursos maderables en el sistema agroforestal cacao en Cárdenas, Tabasco. Tesis Maestría en Ciencias-Colegio de Postgrado Campus, Tabasco. 86 p.
- Tovilla HC, Orihuela BDE (2004). Impacto del huracán Rosa sobre los bosques de manglar de la costa norte de Nayarit, México. *Madera y Bosques*. 10(2):63-75.
- Oviedo PR, Menéndez CL, Guzmán MJM (2006). Flora asociada a manglares y sus ecotonos en Cuba. p. 48.69. En: Menéndez CL, Guzmán JM (eds.) *Ecosistemas de manglar en el archipiélago cubano estudios y experiencias enfocados a su gestión* Editorial Academia. 465 p.
- Valdez HJI (2004). Manejo forestal de un manglar al sur de marismas nacionales, Nayarit. *Madera y Bosques*. 10(2):93-104.
- Yáñez EL, Ángeles G, López PJ, Barrales S (2009). Variación anatómica de la madera de *avicennia germinans* en la Laguna de la Mancha, Veracruz, México. *Bol.Soc.Bot.Méx.* 85:7-15.

## LISTADO FLORÍSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MESOAMERICANA, TENOSIQUE, TABASCO, MÉXICO.

Valenzuela G.A. Sanchez S.H. Quen P.P. Urrutia H.R. Perez M.J.  
Universidad Politécnica Mesoamericana. valenzuela.28@hotmail.com

### Resumen

Se presenta los resultados preliminares de la investigación florística realizada en el predio de la Universidad Politécnica Mesoamericana, durante la semana del 8 al 13 de marzo del 2010. El objetivo básico del trabajo fue permitir el conocimiento de la flora del lugar y sentar las bases para la organización y desarrollo del jardín botánico, así como para los subsecuentes trabajos educativos de investigación florística, ecológica y hortícola. Se reportan hasta el momento 50 especies ordenadas en 32 familias y todas creciendo en estado natural. Las especies se presentan agrupadas en familias en orden alfabético y para cada una se señala el nombre científico, nombre común, forma de vida, usos y si están protegidas por la NOM-059. Los resultados se circunscriben dentro del marco teórico del proyectado jardín botánico, examinándose el potencial que para la investigación, conservación y educación, representan los recursos florísticos en el sitio.

**Palabras claves** Tenosique, Jardín, Botánico, UPM, Flora.

### Introducción

El estudio más formal de flora y vegetación en el estado de Tabasco comenzó muy probablemente con Roviroa (1875-1910), a quien se le ha considerado pionero de la botánica en el sureste de México (West *et al.* 1976). Posteriormente Lundell (1942), publica el listado de especies que el doctor Eizi Matuda colectó a lo largo del río Usumacinta y sus afluentes. El viaje de colecta comenzó en Balancán, Tabasco y terminó en el río Palizada al occidente de Campeche. Por lo tanto se hicieron importantes colecciones de la parte más oriental del estado de Tabasco que en aquella época era totalmente desconocida botánicamente. El Dr. Matuda en este viaje colectó aproximadamente 700 especies, 35 de ellas resultaron nuevas para la ciencia (Bueno, 2005). En 1978 El Colegio superior de Agricultura Tropical, ubicado en Cárdenas Tabasco inicia el proyecto de la flora del estado. Después de un arduo trabajo de revisión de listados, y de ejemplares depositados en herbarios con importantes colecciones de plantas de Tabasco, monografías e intensas colectas botánicas, Cowan (1983) publica el primer listado florístico de Tabasco. En dicho trabajo aparecen más de 2200 especies de plantas vasculares. Esta es la obra más importante de la flora estatal, a la cual todos los trabajos posteriores toman como punto de referencia. Esta ardua labor se detiene posteriormente por el cierre de las puertas del colegio superior de agricultura tropical. De modo que es la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, quien retoma las investigaciones florísticas, y es en la actualidad la institución más seria, colectando activamente en diversas aéreas contando con la colección más

extensa de plantas vasculares. Para el estado de Tabasco existen varias publicaciones relacionadas con la flora, entre los que se destacan: la vegetación actual de la cuenca del río Usumacinta (Zamudio y Guadarrama, 1985), la vegetación de la laguna de las Ilusiones (Magaña, 1988), los helechos de Tabasco (Magaña, 1992), la lista florística de los pantanos del delta Grijalva-Usumacinta (López-Hernández y Maldonado 1992), sobre la vegetación de los pantanos del municipio de Centla (López-Hernández, 1993), guía para la interpretación de la naturaleza en los pantanos de Centla (López-Hernández y Pérez, 1993), estructura de una selva inundable de *Pachira acuatica* (Ascencio, 1994), y el catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas de Tabasco. Sin embargo cabe destacar que aun con todos los esfuerzos por conocer los recursos vegetales del estado aun quedan zonas que siguen a la espera de un trabajo científico para darse a conocer al mundo y se tome en cuenta como organismo vivo, formando parte de esta compleja red de la biodiversidad global. De acuerdo a los registros hasta ahora consultados, no existe un listado florístico formal para el municipio de Tenosique Tabasco, por lo que es de suma importancia considerar que es una zona, con un potencial botánico inigualable, por lo que podríamos encontrar nuevas especies vegetales para la ciencia.

### **Materiales y métodos**

Se realizaron 4 transectos de forma aleatoria en un área de 4.5 Ha, dentro de las 23 que corresponden al área total de la UPM, posteriormente se inicio la recolecta de forma intensiva en el área de estudio, del día 8 al 12 de marzo de 2010. Obteniéndose un total de 50 números, algunos de ellos con flor y/o fruto con un promedio de 3 duplicados por numero. El método se estableció de acuerdo a Sánchez, (2000). Se efectuó el etiquetado, numerado, prensado en campo y posteriormente se hizo el secado propio de los herbarios. Para su conservación, el material herborizado se deposito en un sitio con aire acondicionado y deshumidificador. Se utilizaron tres medios para la determinación de las especies el 70% de las especies se determino mediante bibliografía especializada en taxonomía de la flora de Tabasco y Península de Yucatán y áreas adyacentes. Los juegos de la colección herborizada del área de estudio se depositaron en el herbario de la (UJAT) para una mejor conservación de las muestras botánicas, y como respaldo científico de nuestro trabajo. Para definir los usos de las especies colectadas se recurrió a la entrevista con gente de la región y a la bibliografía disponible. Los usos se agruparon en las categorías de usos propuestas por Barrera *et al.* (1976) así como la comunicación oral con el señor Moyer que habita la zona hace más de 50 años. Para la realización del catálogo se tomaron las fotografías en campo de los órganos florales y frutales de las especies, y se ennumero en una libreta de campo la fotografía cotejada con la muestra de herbario para su posterior identificación y situarla con la información correcta de su especie.

### **Resultados**

Los resultados preliminares del presente trabajo se encuentran sintetizados en el cuadro 1.1, el cual reúne en la primera columna las familias y las especies ordenadas alfabéticamente constituyendo el listado florístico. En la segunda

columna se señala el nombre común el cual corresponde a la mayoría de los casos el utilizado por los pobladores de esta región. La tercera columna corresponde a la forma de vida. Se distinguen de modo convencional seis formas de vida: árbol (arb), arbusto (bus), trepadora leñosa (bej), trepadora herbácea (tre), hierba epífita (he), y hierba terrestre (ht). En la cuarta se señala la utilidad que presenta la especie considerándose 22 categorías de uso: medicinal (med), maderable (mad), ornamental (orn), melífera (mel), comestible (com), construcción rural (con), tóxica (tox), artesanal (art), tintórea (tin), forrajera (for), ritual (rit), industrial (ind), textil (tex), adherente (adh), curtiente (cur), cerco vivo (cer), oleaginosa (ole), embarbascar (omb), agronomía (agr), jabón (jab), estimulante (est) y otros. En la quinta columna se observa si alguna de las especies estudiadas está protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2004.

De acuerdo al cuadro 1.1 el número total de especies registradas para el presente trabajo es de 50 las cuales se agrupan en 32 familias. Ahora bien, del total de especies reportadas cabe mencionar que todas son espontáneas (100%) que ninguna fue introducida de áreas silvestres adyacentes. De las 32 familias, la que posee el mayor número de especies consideradas como espontáneas son las **ARECACEAE** con 5 especies, el resto de las familias presentan un número mucho menor ya que 31 de ellas presentan entre 1 y 4 especies. El análisis de los datos registrados en campo también nos arrojó que 5 especies están dentro de la NOM-059 ubicadas dentro de las familias **ARECACEAE**, **ZAMIACEAE** y **BIGNONIACEAE**, lo que nos aporta una idea de la importancia de conservación, y que de acuerdo a las 22 categorías de uso todas presentan por lo menos una conocida. Dentro de la categoría de forma de vida predominan las plantas rastreras trepadoras herbáceas por lo que nos indica el grado de perturbación que presenta el sitio, sin embargo es muy temprano sacar conclusiones. El bajo número de especies identificadas es debido a las estaciones de floración y fructificación que tiene cada una de ellas. Estos órganos vegetales son de suma importancia científica para la denominación taxonómica de las plantas y muestras para herbario. Por lo anterior es importante seguir con las colectas por lo menos un año para completar relativamente el listado florístico del área ya que hay plantas que su floración es anual o bianual.

Cuadro 1.1 Listado florístico que incluye el nombre común, la forma de vida, categoría de uso y protección por especie.

Familia y nombre botánico	Nombre Común	Forma de Vida	Categoría de Uso	Protegida
<b>ANACARDIACEAE</b>				
<i>Metopium brownei</i> (Jacq.)URB	Chechem	Arb	Tox, med	
<i>Spondias mombim</i> L.	Jobo	Arb	Mad	
<b>APOCYNACEAE</b>				
<i>Thevetia ahouai</i> (L.) A.DC	Huevos de perro	Bus	Med	
<i>Thevetia</i> sp	San Diego	Arb	Med	
<b>ARACEAE</b>				
<i>Philodendrom radiatum</i> Schott	Garra de leon	He	Orn	
<i>Philodendrom</i> sp.		He	Orn	
<b>ARECACEAE</b>				

<i>Acoelorrhaphe wrightii</i> H. Wndl. Ex Beec	Tasiste	Arb	Orn, mad,	
<i>Attalea cohune</i> Martius	Corozo	Arb	Orn,mad,ind,com	<b>NOM-059</b>
<i>Chamaedoria</i> sp		Arb	Orn,	<b>NOM-059</b>
<i>Desmoncus quasilaria</i>	Bayal	Arb	Con,	
<i>Sabal mexiacana</i> Mart.	Guano	Arb	Con.orn	<b>NOM-059</b>
<b>ASCLEPIDIACEAE</b>				
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Quiebra muela	Ht	Med, tox	
<b>BIGNONIACEAE</b>				
<i>Tabebuia</i> sp.	Maculi, guayacan	Arb	Mad, med, orn	<b>NOM-059</b>
<b>BOMBACACEAE</b>				
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	Arb	Orn, rit	
<b>BROMELIACEAE</b>				
<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piñuela	Ht	Orn	
<i>Bromelia</i> sp.	Pita	He		
<b>BURSERACEAE</b>				
<i>Bursera simarouba</i> L.	Chaca	Arb	Med,	
<b>CANNACEAE</b>				
<i>Canna indica</i> L.	Chankaala	Ht	Orn	
<b>CECROPIACEAE</b>				
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo	Arb	Med,art, rit, est	
<b>COCHLOSPERMACEAE</b>				
<i>Coclospermum vitifolium</i>	Pochote	Arb	Orn,	
<b>COMBRETACEAE</b>				
<i>Bucida buseras</i> L.	Pukte	Arb	Mad	
<b>COMPOSITAE</b>				
<i>Bidens pilosa</i>		Ht	Med	
<b>CONVOLVULACEAE</b>				
<i>Ipomoea Indica</i> (Burm.f.)Merr.	Quiebra plato	Tre	Orn,	
<b>COSTACEAE</b>				
<i>Costus</i> sp.		Ht	Orn	
<b>FABACEAE</b>				
<i>Havardia albicans</i> (Kunth) Britton & Rose	Chukum	Arb	Cur	
<i>Bauhinia</i> sp.	Pata de vaca	Bej	Orn, med	
<i>Clitoria</i> sp	Ojo de pavo real	Tre	Orn,med	
<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	Cornezuelo	Arb	Art	
<b>HELICONIACEAE</b>				
<i>Heliconia spissa</i> Griggs.	Platanillo	Ht	Orn	
<b>MALVACEAE</b>				
<i>Hampea trilobata</i> Stand.l	Mahagua	Arb	Con	
<b>MORACEAE.</b>				
<i>Ficus</i> sp	Higo	Arb	Com	
<b>ORCHIDACEAE</b>				
<i>Myrmecophyla tibichines</i>	Cuernitos	He	Art, rit	
<i>Cohniela ascendens</i>	Hoja de aguja	He	Orn	
<i>Cohniella cebolleta</i>	Hoja de aguja	He	Orn	
<i>Lophiaris andrewxiae</i>	Orejas de burro	He	Orn	
<b>PASIFLORACEAE</b>				
<i>Passiflora biflora</i> Lam.	Ala de murcielago	Tre	Orn	

<i>Passiflorarovirosae</i>			Tre	Orn	
<b>PIPERACEAE</b>					
<i>Piper amalago</i> L.	Canilla de chombo	de Bus		Med	
<i>piper auritum</i> Kunth	Momo		Bus	Com, med	
<b>POLYPODIACEAE</b>					
<i>Micrograma nitida</i> (J.Sm.) A.R. Sm.	Helecho		Tre	Orn	
<b>SCHIZASEAE</b>					
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Enredadera		Tre	Orn	
<b>PTERIDACEAE</b>					
<i>Acrostichum aureum</i> L.	Helecho		Ht	Orn	
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd &	Helecho		Ht	Orn	
<b>THELYPTERIDACEAE</b>					
<i>Telipteris auggesens</i>	Helecho de bajo HOJA DE MOMO	de Ht		Orn	
<i>Telipteris sp.</i>	Helecho de pozo	de Ht		Orn	
<b>RUBIACEAE</b>					
<i>Blepharidium mexicanum</i>	Popiste		Arb	Con, mad	
<b>SOLANACEAE</b>					
<i>Solanum sp.</i>	Chuchitos		Ht	Med	
<b>STERCULIACEAE</b>					
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guasimo		Arb	Ind, mad, ole	
<b>VITACEAE</b>					
<i>Vitis bourgaeana</i> Planch.	Bejuco de agua	de Bej		Med,	
<b>ZAMIACEAE</b>					
<i>Zamia loddigesii</i>	Mata suegra, palmita	Ht		Tox, med.	NOM-059

### Discusión y Conclusiones

En relación con los resultados preliminares tomando en consideración el número de utilidad de las especies, se puede apreciar la gran importancia que tiene la flora del predio de la UPM desde el punto de vista utilitario, ya que el 100% de las plantas son clasificadas en una o varias categorías de uso, indicadas en el cuadro 1.1, siendo la categoría de uso medicinal una de las más importantes para todas las plantas registradas. No cabe duda que tenemos en el sitio una farmacia Maya natural apropiada para una muestra etnobotánica por lo que recomendamos el desarrollo e implementación de un jardín botánico. Además que presenta 5 especies de suma importancia de conservación dentro de los parámetros de protección de la NOM-059. Esto hace evidente que la zona es apta para el desarrollo de programas de educación ambiental y profundización en el tema del uso medicinal de la flora regional, llevando de la mano el desarrollo y el rescate de la conservación de la biodiversidad florística del estado de Tabasco.

### Literatura citada

Alderete, ch. A. y S. Capello. 1988; Orquídeas de Tabasco. Gob. Edo. Tabasco. INEREB. Villahermosa, Tabasco.

- Ascencio, J.; El Jardín Botánico Universitario José Narciso Rovirosa Un Esfuerzo Para La Conservación De La Flora Tabasqueña. Kuxulcab' revista de divulgación. Vol. VII Numero 14. P.p. 34-46
- Ascencio R. J. 1994; estructura y composición florística de una selva baja inundable de *Pachira acuatica* Aubl. (apompal) en Ogarrio, Huimanguillo, Tabasco México, Tesis profesional, UJAT,
- Bueno J. 2005; Biodiversidad del Estado de Tabasco; UNAM; Mexico DF. P.p. 114-118.
- Cowan C. P. 1983, Flora de Tabasco, listado florístico. I. listado florístico de México, Instituto de Biología. UNAM, Mexico DF. p. 123
- Duran R. 2000; Listado Florístico de la Península de Yucatán. CICY, Mérida Yucatán México; p.p. 1-247
- Flores J. 2004; Etnoflora Yucatanense. Arecaceae; UADY; Mérida Yucatán México P.p. 106-108
- Lascurain M. 2005; jardines botánicos conceptos, operación y manejo. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, CICY; Merida, Yucatan, Mexico. P.p. 35-53
- Lopez-Hernández, E.S. 1993. Aspectos de la vegetación de los pantanos del municipio de Centla, Tabasco, Mexico, Universidad y Ciencias 10: P.p. 43-56
- Lopez-Hernández, E.S. y E. Maldonado 1992. Lista florística de los pantanos del Delta Grijalva-Usumacinta en el municipio de Centla, Tabasco, México, Universidad y Ciencia, 9: P.p. 48-58
- Lundell, C.L. 1942, Flora of eastern of Tabasco and adjacent Mexicans areas, Contributions from University of Michigan Herbarium. 8:P.p. 1-74
- Ochoa S. et al. 2009; Manejo, colecta y caracterización de seis especies de árboles nativos con potencial para la restauración de humedales; ECOSUR; san Cristóbal de las Casas, Chiapas. P.p. 23-43.
- Sánchez O. 2000; El Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín. ECOSUR, Chetumal quintana Roo México. P. p. 27-47
- West, R.C., N.P. Psuty y B. G. Thom, 1976, Las Tierras Bajas de Tabasco en el Sureste de México, Gobierno del Estado de Tabasco, Instituto de Cultura de Tabasco, Villahermosa Tabasco México, p. 409
- West, R.C.; Psuty y B. Thomson, 1985; Las Tierras Bajas De Tabasco en el sureste de México. 2ª. Ed. Gob. Edo. Tab. I.C.T. Villahermosa Tabasco México. P.

## MULTIDISCIPLINA EN LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LEISHMANIASIS VISCERAL

Montero-Mendoza Eida<sup>1</sup> Flores-Alfaro Leticia<sup>2</sup> González Berenice-Alfaro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias de la Salud. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
eldamontero@yahoo.com<sup>2</sup>Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres

(CEMESAD). Universidad Autónoma de Chiapas

### Resumen

Investigaciones desde distintas disciplinas reportan que la creación de nuevos asentamientos humanos ha modificado el hábitat de *Lutzomyia* y el perfil epidemiológico de la leishmaniasis. Se presentan los resultados de la primera etapa de un estudio en una colonia en la periferia de la ciudad de Acala, Chiapas. Se identificaron las características del ambiente y de las viviendas con el objetivo de sugerir medidas de prevención y control de leishmaniasis visceral. Se obtuvo la información con una encuesta casa-a-casa, entrevistas a informantes clave, pláticas informales con los habitantes de la colonia y observación. Se visitaron 122 viviendas donde una o un integrante del grupo familiar brindó información. En los resultados se resalta la presencia de vegetación alta y abundante en lotes baldíos y condiciones precarias de la infraestructura sanitaria en la localidad y en las viviendas. Se discute la necesidad de integrar el conocimiento que se genera desde distintas disciplinas para establecer en forma conjunta con la población y tomadores de decisiones en políticas públicas, estrategias de prevención y control, individuales y colectivas, que limiten el riesgo de padecer leishmaniasis visceral.

**Palabras clave:** Leishmaniasis visceral, medio ambiente

### Introducción

El objetivo básico de la salud pública es atender a la colectividad, proponer y aplicar medidas de prevención y control de las enfermedades. Para el logro de este objetivo son valiosos los aportes de disciplinas entre ellas, ecología, biomedicina, medicina veterinaria, epidemiología, sociología y antropología. En el caso específico de la leishmaniasis -que se incluye en el grupo de las 17 enfermedades tropicales desatendidas (OMS, 2010)- la interacción del ser humano-vector es una pieza clave en el control y la prevención.

La leishmaniasis es una enfermedad causada por un protozoo del género *Leishmania* que se transmite a los seres humanos por la picadura de un vector, *Lutzomyia*. Las formas conocidas de expresión clínica de la leishmaniasis son cutánea, mucocutánea y visceral. La leishmaniasis visceral afecta principalmente a menores de cinco años y tiene una alta letalidad si la persona no recibe un diagnóstico y tratamiento oportunos (OPS, 2005). En las últimas décadas y en forma secundaria a la deforestación y nuevos asentamientos humanos en medio de áreas con vegetación abundante se reporta la presencia de *Lutzomyia* en la periferia de áreas urbanas con un aumento del riesgo de transmisión peridomiciliario o bien intradomiciliario (Bejarano *et al.*, 2002; Oliveira *et al.*, 2006; Cortés y Fernández, 2008).

En México, de 1981 a 2010, las mayores tasas de incidencia por leishmaniasis visceral (LV) se presentaron en el estado de Chiapas. Los municipios que presentan el mayor número de personas con un diagnóstico de LV son Tuxtla Gutiérrez, Chiapa de Corzo, V. Carranza y Acala (Treviño, 2011). Lo anterior únicamente respecto a las personas que presentan la expresión clínica de la enfermedad y reciben un diagnóstico. Con estos antecedentes realizamos un estudio en el municipio de Acala, Chiapas. Los objetivos son, primero, identificar las características presentes en el ambiente y en la vivienda y que se asocian a la leishmaniasis visceral. El segundo objetivo es diseñar e implementar un programa de capacitación en materia preventiva y de adecuación en el entorno. En esta ponencia se presentan los resultados de la primera etapa del estudio.

### **Materiales y métodos**

El área de estudio es la colonia San José 19 de Marzo (a partir de aquí San José) ubicada en la periferia de la ciudad de Acala cuyo municipio se identifica como zona endémica de LV en el estado de Chiapas. En esta colonia existe el antecedente de un menor de cinco años con LV quien recibió un diagnóstico y tratamiento médico en el 2010. El conocimiento de la presencia de una enfermedad para ellos desconocida hasta entonces, llevó a representantes de dicha colonia a solicitar a investigadoras del Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres (CEMESAD) una intervención de educación para la salud enfatizando en las medidas preventivas, modos de transmisión y características de la enfermedad. El trabajo de campo se realizó durante los meses de octubre y noviembre del 2011. Se recabó la información a partir de una encuesta casa-a-casa; se realizaron entrevistas a personas clave, pláticas informales con habitantes de San José y observación. La información que se obtuvo con estas últimas técnicas se registró como notas en diarios de campo para su análisis posterior. Se garantizó a cada persona entrevistada la confidencialidad de la información, el uso exclusivamente académico de la misma y la participación voluntaria. El equipo de campo visitó 122 viviendas donde una o un integrante del grupo familiar brindó información. Al concluir el levantamiento de la encuesta se capturó la información en una base de datos y se realizó el análisis en el programa SPSS para Windows. Las notas de campo se transcribieron en Word para su análisis.

### **Resultados**

Se visitaron 122 viviendas con una población total de 604 habitantes, 6,9% de ellos habla una lengua indígena. La actividad económica de los hombres son las actividades agrícolas en tierra propias o ajenas (36,1%). Los principales cultivos son el maíz, el frijol, la calabaza y el jocote. Además los hombres se emplean en diversas actividades como albañiles, choferes, carpinteros, obreros, vendedores de chicles y boleadores de zapatos. En las mujeres la actividad principal es el trabajo doméstico. Algunas de ellas realizan además otras actividades para obtener ingresos económicos como empleadas domésticas, preparan y venden alimentos o bien trabajan como empleadas en diversos comercios de la ciudad de Acala.

### Características del ambiente en San José

El municipio de Acala se ubica en el centro del estado de Chiapas. San José es una colonia que se localiza en la periferia de la ciudad de Acala. Esta colonia se formó como una acción de las autoridades para dotar de terrenos a grupos familiares que no tenían este patrimonio. En la colonia se observan, junto a las viviendas habitadas, terrenos baldíos o bien viviendas cerradas o en proceso de construcción y con presencia de vegetación alta y abundante. Existe además abundante vegetación en los límites de la colonia. Otro aspecto que resalta es la presencia de una fosa séptica comunitaria con aguas negras alrededor de la misma y colindando con viviendas habitadas. Esta fosa séptica se construyó debido a que por las condiciones topográficas no era posible llevar el drenaje público a este sector de la colonia. Respecto a las viviendas y de acuerdo con los datos que se obtuvieron en la encuesta, se observan algunos indicadores desfavorables en comparación con los de la ciudad de Acala. Por ejemplo, el porcentaje de pisos de tierra en San José es el doble del que se reporta en la ciudad de Acala: 26.2% vs 12.4%, respectivamente. La situación es más precaria cuando consideramos que 53,3% de los pisos de las cocinas son de tierra (cuadro 1).

Cuadro 1. Características de la vivienda

Característica	Chiapas (estatal)	Acala (Municipio)	Acala (Ciudad)	San José (Encuesta)
No. de viviendas	1'090,914	6,997	3,456	122
% dormitorios con pisos de tierra	29,0	18,4	12,4	26,2
% cocinas con pisos de tierra	N.D.	N.D.	N.D.	53,3
% sin Agua entubada	27,0	11,2	3,6	0,8
% sin drenaje	20,8	9,0	4,0	7,4
% sin excusado	12,9	12,7	7,7	6,5
% sin energía eléctrica	9,2	6,7	5,5	10,7

Fuentes: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010. México. Encuesta CEMESAD, 2011

Las medidas individuales de protección y el uso de medidas para ahuyentar a los insectos se resumen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Medidas de protección y control de insectos

Medidas	Porcentaje
Viviendas encuestadas	122
Sin mosquiteros en puertas	98,4
Sin mosquiteros en ventanas	95,1
Sin pabellón	36,9
Uso de insecticidas	27,9
Quema de copal	23,8
Repelente de insectos	4,9

Fuente: Encuesta CEMESAD, 2011

### Discusión

Desde los aportes de la ecología y epidemiología es posible conocer los lugares donde se concentran geográficamente las personas con LV, construir curvas epidémicas, establecer sus tendencias y variaciones estacionales. Esta información es sin lugar a dudas valiosa para conocer la magnitud y distribución de esta enfermedad. Este conocimiento se complementa con los aportes de la sociología y la antropología, cuando además del territorio geográfico, se considera el lugar como el espacio donde se desarrolla la historia y la experiencia de las personas, es decir, la espacialidad entendida como la forma en que se organiza el espacio geográfico, la apropiación material y simbólica del mismo (Coraggio, 1994).

En los resultados del presente estudio resalta la presencia de vegetación alta y abundante en los límites de la localidad y, al interior de la misma, lotes baldíos, viviendas deshabitadas o en proceso de construcción. Se ha reportado que estas características ecológicas favorecen además del desarrollo biológico de *Lutzomyia* (Davies *et al.*, 2000; Monteiro *et al.*, 2009), la de fauna silvestre como *Heteromys gaumeri* y *Marmosa mexicana* que se han identificado, además del perro, como reservorios de *Leishmania* (Aguilar *et al.*, 1998; De Lima, 2006; Van Wynsberghe *et al.*, 2009). En este estudio a las condiciones del ambiente se agregan las características propias de infraestructura sanitaria en la localidad y de las viviendas donde resalta un sector de la población habitando en viviendas con pisos de tierra, falta de agua entubada y que no cuentan con drenaje conectado a la red pública o a una fosa séptica. Todas estas características aumentan la posibilidad de enfermar por leishmaniasis visceral de acuerdo con los resultados de diversos estudios (Alvar, Yactayo y Bern, 2006; Subhasish *et al.*, 2009; Cerbino, Loureiro y Nery, 2009)

En conclusión, existe una vasta bibliografía que da cuenta del comportamiento del vector, de los factores de riesgo, de las determinantes sociales que se asocian a leishmaniasis visceral. Se hace necesario formar equipos que incluya a la población, a tomadores de decisiones en políticas de salud, a especialistas en ecología, medicina veterinaria, sociología, ciencias de la comunicación, antropología y epidemiología. Es tiempo ya que desde las políticas públicas en salud se establezca un diálogo con la población y que en forma conjunta se acuerden las estrategias a seguir al momento de autorizar nuevos asentamientos humanos en áreas endémicas de leishmaniasis. La educación para la salud y las medidas individuales, por ejemplo, mantener limpia y libre de maleza la vivienda o el uso de mosquiteros en puertas y ventanas, no tendrá el impacto esperado si no se acompaña del compromiso de autoridades municipales y de todos los habitantes de la localidad, para disminuir los factores de riesgo ya conocidos.

### **Bibliografía**

- AguilarCM, E Fernández, R Fernández et al. "Urban visceral leishmaniasis in Venezuela" en Memoria del Instituto Oswaldo Cruz 1998; 93(1):15-16.
- Alvar, Jorge, Sergio Yactayo y Caryn Bern. "Leishmaniasis and poverty" en *TRENDS in Parasitology* 2006; 22(12). Disponible en [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- Bejarano, Eduar Elías, Sandra Uribe, Winston Rojas, Iván Darío Vélez. "Phlebotomine San Flies (Diptera: Psychodidae) associated with the

- appearance of urban leishmaniasis in the city of Sincelejo, Colombia” en *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz* 2002; 97(5): 645-647.
- Cerbino Neto, José, Guilherme Loureiro Werneck, Carlos Henrique Nery Costa. “Factors associated with the incidence of urban visceral leishmaniasis: an ecological study in Teresina Piauí State, Brazil” *Cadernos de Saude Pública* 2009, Rio de Janeiro, 25(7): 1543-1551.
- Coraggio, José Luis. 1994. *Territorios en transición. Crítica a la planificación regional en América Latina*. Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Cortés, Luis Alberto, Jhon James Fernández. “Especies de *Lutzomyia* en un foco urbano de leishmaniasis visceral y cutánea en El Carmen de Bolívar, Bolívar, Colombia” en *Biomédica* 2008; 28:433-440.
- Davies, Clive Richard, Richard Reithinger, Diarmid Campbell-Lendrum, *et al.* “The epidemiology and control of leishmaniasis in Andean countries” en *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro 2000; 16(4):925-950.
- De Lima Héctor, José Carrero, Armando Rodríguez *et al.* “Trypanosomatidae de importancia en salud pública en animales silvestres y sinantrópicos en un área rural del municipio Tovar del estado Mérida, Venezuela” en *Biomédica* 2006; 26(1):42-50.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Censo de población y vivienda 2010* [Internet]. México: INEGI; 2010 [consulta diciembre 9 de 2011]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx>
- Monteiro Michalsky Érika, Consuelo Latorre Fortes-Dias, João Carlos Franca-Silva, *et al.* “Association of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) population density with climate variables in Montes Claros, an area of American visceral leishmaniasis transmission in the state of Minas Gerais, Brazil” en *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz*, Río de Janeiro 2009; 104(8):1191-1193.
- Oliveira CDL, Diez-Roux A. César CC, Proietti FA. “A case control of microenvironmental risk factors for urban visceral leishmaniasis in a large city in Brazil 1999-2000” en *Revista Panamericana de Salud Pública* 2006; 20 (6): 369-376.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). *Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases*. Publicación WHO/HTM/NTD/2010.2. Francia 2010.
- Organización Panamericana de la Salud. Ministerio de Salud de Brasil. *Consulta de expertos OPS/OMS sobre Leishmaniasis visceral en las Américas. Informe final*. Brasilia, 2005.
- Subhasish, Saha, Ramakrishnan Ramachandran, Yvan J. F. Hutin, Mohan D. Gupte. “Visceral leishmaniasis is preventable in a highly endemic village in West Bengal, India” en *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 2009; 103: 737-742.
- Treviño Garza Nancy. *Programa de leishmaniasis en México*. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. México, 2011.
- Van Wynsberghe N. R., Canto-Lara S. B., Sosa-Bibiano E.I. *et al.* “Comparison of small mammal prevalence of *Leishmania* (*Leishmania mexicana*) in five foci of cutaneous leishmaniasis in the State of Campeche, México” en *Revista del Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo* 2003; 51(2):87-94.

## PLANTAS DE USO MEDICINAL Y SUS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN EN EL TRÓPICO HÚMEDO

Lozano L. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Maya de Estudios Agropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas  
epifania.lozano@unach.mx

### Resumen

Se realizó una investigación exploratoria sobre los conocimientos tradicionales de un grupo de médicos herbolarios del Municipio de Salto de Agua, Chiapas, México, respecto a los procesos de transformación y usos de plantas medicinales en el tratamiento de algunos padecimientos de la población local por medio de la herramienta de taller participativo. Se identificaron cuatro procesos agroindustriales útiles para hacer 26 combinaciones de partes o plantas medicinales que atienden 36 padecimientos a nivel local. Se desarrollaron tres sesiones que integraron el taller participativo.

**Palabras clave:** Planta medicinal, transformación agroindustrial, padecimientos.

### Introducción

El Municipio de Salto de Agua, Chiapas, es uno de los 28 de Menor Índice de Desarrollo Humano en la Entidad, el 81.65 % de su población es indígena (CONAPO, 2010), donde sus prácticas curativas populares constituyen con frecuencia la única opción de atención a la salud. Los médicos tradicionales herbolarios han logrado conformar organizaciones propias que generan nuevas formas de relación con la práctica médica alópata, de igual manera este recurso milenario sirve como alternativa y apoyo a la atención primaria extendiendo la cobertura del Sistema Estatal de Salud. Los procesos de transformación agroindustrial que son actividades secuenciadas cuyo propósito es agregar valor a los productos que se producen en el campo por medio del acondicionamiento, conservación y/o transformación de éstos, sean o no alimentos, indudablemente se hacen presentes dentro de los procesos de elaboración de los medicamentos que los médicos herbolarios ponen a disposición de sus pacientes para tratar algún padecimiento. Sin embargo, poco se habla del aseguramiento de su calidad, sobre todo cuando se procesan de manera rudimentaria y con escases de recursos y materiales necesarios, es por ello que se llevó a cabo una investigación de carácter exploratorio con el grupo de médicos tradicionales Tiemelonla Tsiji bu Bij SSS, del municipio de Salto de Agua, Chiapas, con el propósito de determinar las condiciones actuales de procesamiento de las medicinas que al interior del grupo se procesan, así como para conocer las especies herbolarias que utilizan como materia prima de su proceso de transformación y finalmente la detección de las problemáticas más importantes durante estos procesos para identificar áreas de oportunidad que contribuyan al desarrollo del grupo.

### Materiales y método

La localidad de Salto de Agua, es uno de los 118 municipios del estado Chiapas, México. Se ubica en la región económica XIV Tulijá Tseltal Chol y limita al norte con el Estado de Tabasco y Palenque, al este con Palenque, al sur con Chilón y al oeste con Tumbalá y Tila. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 17° 33' 20" de latitud norte y 92° 20' 02" de longitud oeste y se ubican a una altitud de 19 metros sobre el nivel del mar. Ocupa el lugar 18 de marginación en el estado, presenta un grado medio de desarrollo humano y un alto rezago social, el 64.83 % de población presenta pobreza alimentaria, un 73.54% de la misma, pobreza de capacidades y un 39.10%, pobreza extrema (CONAPO y CONEVAL, 2010). El 81.65% de sus habitantes son indígena, de los cuales el 40.86% son monolingües, la etnia dominante es el cho'1. El 35% de la población profesa la religión católica, el 39.86% protestante y 2.99% bíblica no evangélica y el 13.44% no profesa credo (CONAPO, CONEVAL, 2010).

Los climas existentes según Köppen en el municipio son: Af(m) cálido húmedo con lluvias todo el año que abarca el 98.93% y A@m(w) semicálido húmedo con lluvias en verano. La vegetación presente en el municipio es secundaria (de selva perennifolia) con el 40.79% y selva perennifolia con el 5.69%. Las principales corrientes del municipio son: los río perennes Tulijá, Bascán, Michol, Misolha y Palenque, entre otros. En el municipio se encuentra una pequeña parte del Área de protección de Flora y Fauna 'Cascadas de Agua Azul', 22.78 has.,. La mayor parte del territorio municipal se encuentra dentro de la subcuenca Tulijá (de la cuenca Grijalva - Villahermosa) y en menor proporción en las subcuencas Chilapa, Basca y Macuspana (ambas de la cuenca Grijalva - Villahermosa) así como la subcuenca Chacamax (de la cuenca Río Usumacinta).

Esta investigación se desarrolló en el municipio de Salto de Agua, Chiapas con un grupo de seis integrantes denominado Tiemelonla Tsijibu Bij SSS que fue el único referenciado tanto por la presidencia municipal como por el Consejo Estatal de Pueblos Indígenas (CEPI) ya que permanecen activos brindando productos y servicios como médicos tradicionales y presentan un esquema de organización formal. El propósito es determinar desde una perspectiva agroindustrial las etapas de procesamiento, acondicionamiento o conservación, a las que son sometidas las especies herbolarias para la obtención de productos medicinales, las problemáticas más importantes que se presentan en éstas, así como determinar las especies herbolarias de uso medicinal que son empleadas en principio, como materia prima de los procesos antes mencionados, y que constituyen la riqueza de conocimiento tradicional del grupo sujeto de exploración científica. El proceso de investigación se dividió en tres etapas según se describen posteriormente:

### **Descripción de las etapas**

A) De localización de grupos de médicos, dentro del municipio y que brinden algún servicio relacionado con la medicina herbolaria, asistimos a la presidencia y complementamos la información en las instalaciones del Consejo Estatal de Pueblos Indígenas (CEPI) quienes nos informaron sobre existencia de la figura asociativa denominada *Tiemelonla Tsijibu Bij*, SSS formada en 1986, inicialmente integrada por 42 promotores de 26 comunidades del Municipio de Salto de Agua y que actualmente solo cuenta con siete integrantes. Su objetivo central es la

atención a problemas de salud, particularmente en la población indígena y de bajos recursos económicos.



**Figura 2.** Proceso de búsqueda de médicos

b) La segunda etapa fue de acercamiento al grupo focalizado Tiemelonlá Tsiji Bu Bij, durante el primer encuentro se presentó la propuesta de exploración. Cuando ésta fue aceptada, se programaron las actividades y fechas de encuentro.

c) La tercera de exploración sobre las condiciones de transformación agroindustrial de las plantas medicinales para lo cual se utilizó como técnica de taller participativo entre los médicos y los investigadores, donde los conocimientos que se recuperaron fueron: partes y tipos de plantas que utilizan, variedad de productos (medicamentos) que obtienen, el proceso de transformación desde una perspectiva agroindustrial, padecimiento que atienden con los productos obtenidos. La exploración de los conocimientos se hizo en gabinete por medio del taller participativo debido a que la organización contaban con medicamentos suficientes en sus anaqueles de venta y no producirían en lo sucesivo hasta que así lo demandara la clientela. Para el análisis de la información se construyó una matriz de datos con el programa de Microsoft Office Excel 2007 que integró los elementos de exploración para su sistematización. Esta etapa también incluye un proceso de validación de la información conjuntamente con los médicos herbolarios.

## Resultados

Durante el presente trabajo se realizó un taller participativo con los siete integrantes del grupo de médicos herbolarios, este taller se dividió en tres sesiones de 4 horas cada una, la participación de los actores claves fue de manera regular en lengua Cho'í por lo que se contó con la participación de profesionales en formación que dominan esta lengua quienes fungieron no solo como miembros del grupo de investigadores, sino también como traductores, actividad clave para que el procesos fuera más ágil. Se determinaron cuatro procesos base para la transformación de las plantas medicinales a medicamentos, mismos que se presentan a continuación como diagrama de proceso:



**Figura 3.** Diagrama de procesos para elaboración de infusión o té

**Tabla1.** Combinación de plantas medicinales para elaborar té

Nombre común	Parte utilizada	Padecimiento
1. Muérdago Pasiflora	<i>Toda planta</i> Hojas	<i>la</i> Falta de Circulación sanguínea
2. Chac ja bum tye Mulato	corteza corteza	Anemia
3. Uña de murciélago Palo de sangre	bejuco corteza	Pulmonía
4. Sosa Blanca Mulato Palo de víbora	Hojas y frutos Corteza Tallo corteza	Gastritis Colitis y Cistitis
5. Cocolmea Tinto Cola de caballo	Bulbo Tallo Tallo	Inflamación de vías urinarias
6. Palo amarillo Caña agria	Corteza Tallo fresco	Riñones Desintoxicación
7. Altamisa	Toda planta	Cistitis <i>la</i> Hemorragias vaginales

8.	Zarzaparrilla Guásimo	Bejuco Corteza	Inflamación de vías urinarias y presencia de arenillas
9.	Hierba santa Eucalipto		Tos y asma
10.	Guayacán	Toda planta	la
11.	Guayacán Diente de león	Hojas	Fiebre
12.	Aguacate Maguey morado	Corteza	Tos seca
13.	Malva	Corteza	Tos seca
14.	Epazote	Flor	
	Ajo		
	cholagoga	Corteza Hoja	Diarrea
		Toda planta Hoja	la Falta de apetito, parásitos Falta de apetito, parásitos
		Bulbo	
		hoja	
<b>Total</b>	<b>14 combinaciones</b>		<b>17 padecimientos</b>

*Fuente:* Grupo de médicos herbolarios Tiemelonla Tsijibu Bij SSS

Cada combinación de especies medicinales presentan el mismo proceso base de transformación, sin embargo de manera muy puntual, cada una de éstos tiene sus propias características particulares y de dificultad para su buen desarrollo, en el presente trabajo no se puntualizaran estas características. Solo se esquematizarán los procesos de manera general ya detectados.

De acuerdo con los conocimientos tradicionales de los médicos herbolarios del grupo investigado, todas las especies por separado pueden tener un efecto medicinal en su presentación como te, sin embargo, combinadas con algunas otras

tienen un efecto medicinal mayor sobre los padecimientos, el inconveniente es que el tratamiento a base de té ó infusión, requiere de una cantidad considerablemente mayor de las hierbas, con respecto a otros tratamientos.



**Figura 4.** Diagrama de Proceso de elaboración de tinturas

**Tabla 2.** Combinación de plantas para la elaboración de tinturas (extractos)

Nombre común	Parte utilizada	Padecimiento
1. Amaranto Chaya	Ramas y hojas Hojas, tallos rebrotes	Desnutrición infantil y anemia
2. Cundeamor Guarumbo Nauyacol bejuco	Toda la planta Corteza Raíz	Diabetes
3. Uña de murciélago Palo de sangre	<i>Bejuco</i> Corteza	Pulmonía
4. Estafiate Altamisa Piña de monte	Toda la planta	Hemorragias vaginales
	Bulbo	Desarreglo menstrual
5. Guanábana Zorrillo	Hoja Planta	Arenillas en riñones
<b>Total: 5 combinaciones</b>		<b>6 padecimientos</b>

*Fuente:* Grupo de médicos herbolarios Tiemelonla Tsijibu Bij SSS

Los médicos herbolarios aseguran que una tintura o extracto, tiene un efecto medicinal igual al del te o infusión, sin embargo, la infusión utiliza una menor cantidad de plantas debido a que el efecto medicinal se presenta aún en cantidades de micro dosis, que son las que comúnmente se prescriben al tratarse algún tipo de padecimiento con esta presentación de producto final. Condición conveniente, sobre

todo cuando se trata de hacer un aprovechamiento sustentable de aquellas especies cuyo acceso es limitado o están en peligro de extinción, en los territorios.



**Figura 5.** Diagrama de Proceso de elaboración de Shampoo

**Tabla 3.** Combinación de especies para la elaboración de shampoo

Nombre común	Parte utilizada	Padecimiento
1. Papaya silvestre Cocolmecha	<i>Cogollo</i> <i>Bulbo</i>	Sarna y caspa
Total	1 combinaciones	2 padecimientos

*Fuente: Grupo de médicos herbolarios Tiemelonla Tsijibu Bij SSS*

La elaboración de shampoo implica previamente la elaboración de infusiones o te, o bien de tinturas ó extractos, ya que éstas últimas se convierten en materias primas dentro del proceso de elaboración de shampoo. Por lo que el proceso de transformación se agiliza en tanto se cuente con estas materias primas y pasa directo a la etapa de mezclado y posteriormente al envasado.



**Figura 6.** Proceso de elaboración de jarabes

**Tabla 4.** Combinación de especies para la elaboración de jarabe

Nombre común	Parte utilizada	Padecimiento
1. Morro Eucalipto	<i>Pulpa</i> <i>Hojas</i>	Asma, neumonía, Tos seca, Alergias, ronchas
2. Uña de murciélago Palo de sangre	<i>Bejuco</i> corteza	Pulmonía
3. Guayacán Diente de león	Corteza	Desintoxicación, tos seca

4.	Malva	Flor	diarrea
		Toda la planta	
5.	Epazote	Hoja	Falta de apetito y presencia de parásitos
	Ajo		
6.	Cholagoga	Bulbo	Manchas en la piel por problemas de circulación en sangre
	Verbena	Hoja	
		Toda la planta	
Total: 6 combinaciones			11 padecimientos

*Fuente:* Grupo de médicos herbolarios Tiemelonla Tsijibu Bij SSS

### Discusión

Linares y Bye (1987) citados por Cortes y Venegas (2011) aseguran que es necesario documentar el conocimiento tradicional de las especies asociadas a la medicina tradicional, debido a la rapidez del proceso de abandono de las costumbres locales, lo cual también genera una pérdida histórica de los pueblos indígenas, por lo que propusieron un método cualitativo de rescate de estos conocimientos, basado en las técnicas de observación participante y la entrevista, a diferencia del presente estudio que basó la investigación en talleres participativos, técnica que propiamente tiene un gran potencial de obtención de datos y puede ser otra opción para el rescate de estos conocimientos tan valiosos.

### Conclusión

Se detectaron cuatro procesos base para la transformación de las plantas medicinales en medicamentos herbolarios, estos son: elaboración de té, elaboración de tinturas, elaboración de shampoo y elaboración de jarabe, así también se identificaron 26 combinaciones de especies herbolarias que se transforman en la misma cantidad de productos medicinales y atienden 36 padecimientos a nivel local en el municipio de salto de Agua, Chiapas.

**Literatura citada**

CONEVAL. Estimaciones con base en el Censo de Población y Vivienda 2010.

CONEVAL. Estimaciones con base en el MCS-ENIGH 2008 y 2010. rtés- CONAPO.

Consejo Nacional de población. Estimaciones con base en el Censo de Población y Vivienda 2010.

Cortes, R. E., y Venegas, C. F.R. 2011. Conocimiento tradicional y la conservación de la flora medicinal en la comunidad indígena de Santa Catarina, B. C., México. Ra Ximhai, vol. 7, núm. 1, enero-abril, 2011, pp. 117-122, Universidad Autónoma Indígena de México, El Fuerte, México.

## RELACIÓN ENTRE MICRORGANISMOS HIDROLÍTICOS Y ACETOGÉNICOS EN UN BIODIGESTOR ANAEROBIO TIPO BATCH ALIMENTADO CON RUMEN DE BOVINO

Cámara-Moguel, K C, Laines-Canepa, J R, Sosa-Olivier, J A  
División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
moguel.karla@gmail.com

### Resumen

---

La digestión anaerobia es un proceso biológico degradativo en el que a través de sus fases consecutivas, y con óptimos parámetros fisicoquímicos, diversos complejos enzimáticos generan biogás. El estudio consistió en conocer las interacciones entre poblaciones microbianas de la digestión anaerobia del rumen gástrico de ganado bovino en un biodigestor de cúpula tipo Batch. Para dicho estudio se analizaron parámetros fisicoquímicos con un conductor eléctrico marca Hanna HI9828; se identificaron bacterias hidrolíticas y acetogénicas por el método del NMP, hallando mayor rendimiento del segundo grupo de bacterias ( $1.23e^{+05}$ ,  $1.65e^{+05}$ ,  $1.74e^{+05}$ ,  $1.74e^{+05}$  y  $1.75e^{+05}$  mg/ml para los días 1, 20, 35, 49 y 56 en orden); la concentración de gases se determinó por cromatografía. El volumen de metano (CH<sub>4</sub>) fue 59.34%, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) 30.95%, nitrógeno (N<sub>2</sub>) 7.349% y 2.361% de oxígeno (O<sub>2</sub>); y 15.451 ppm de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S). La temperatura y el pH no presentaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ); el oxígeno disuelto presentó un efecto estadísticamente significativo ( $p = 0.0396$ ) entre los puntos de muestreo 1 y 4; en sólidos disueltos no se encontró diferencias significativas ( $p > 0.05$ , Kruskal-Wallis). El estudio se realizó durante 63 días.

**Palabras clave:** Bacterias hidrolíticas, bacterias acetogénicas, biodigestor, bioquímica, digestión anaerobia.

### Introducción

La descomposición de los residuos orgánicos se produce en ambientes anaerobios por medios de tres etapas principales, la hidrólisis que es la fase en la que un grupo de microorganismos segregan enzimas, que son capaces de hidrolizar biomoléculas poliméricas a intermediarios metabólicos monoméricos, tales como la glucosa y aminoácidos, seguida por la acetogénesis donde los microorganismos que utilizan hidrógeno, convierten los productos de la primera fase en acetato, hidrógeno y dióxido de carbono, para concluir en la generación de metano, última etapa la cual es conducida por metanogénicos hidrogenotróficos y acetotróficos (Verma, 2002). La digestión anaerobia (DA) es un proceso complejo desde el punto de vista microbiológico; al estar enmarcado en el ciclo anaerobio del carbono, es posible en ausencia de oxígeno, transformar la sustancia orgánica en biomasa y compuestos inorgánicos en su mayoría volátiles: CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> (Soubes, 1994; Soria *et al.*, 2001). La DA que se genera de manera

natural en los rumiantes, involucra diversos microorganismos capaces de degradar materia orgánica en diferentes fases hasta producir una mezcla de gases conocida como Biogás. Dentro de la microbiota que se genera debido al proceso de fermentación que se lleva a cabo en el rumen de los bovinos existen más de 200 tipos de bacterias y 20 tipos de protozoos (DeLaval, 2006). Debido a la fermentación ruminal, se producen diferentes gases cerca de 30-50 litros/hora en un bovino adulto; estos son eliminados a través del eructo; los principales gases que emanan son, (60-70%) bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), (30-40%) metano ( $\text{CH}_4$ ), (7%) nitrógeno ( $\text{N}_2$ ), (0.6%) oxígeno ( $\text{O}_2$ ), (0.6%) hidrógeno ( $\text{H}_2$ ) y (0.01%) ácido sulfhídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ). El contenido del rumen y retículo es de aproximadamente 30-60Kg en lo bovinos. (Nava y Díaz, 2001). La relación entre los microorganismos hidrolíticos y acetogénicos está dada por la vía Wood-Ljungdahl, en donde los acetógenos mejoran la capacidad biodegradativa oxidando el hidrógeno gaseoso para reducir el dióxido de carbono a acetato, esto debido a que la acumulación de hidrógeno inhibe la biodegradación de un equilibrio termodinámico desfavorable (Van *et al.*, 1998). En esta interacción metabólica, el hidrógeno es el elemento intermediario más abundante porque es producido por microorganismos hidrolíticos y fermentadores que habitan los ecosistemas anaerobios (Blaut, 1994; tomado de Miramontes *et al.*, 2008). El efecto de cada uno de los grupos de bacterias se manifiesta por la producción de energía en forma de ácidos grasos volátiles (AGV), y al parecer, cuando predominan las acetogénicas o sulfato-reductoras, se produce una mayor cantidad de energía (Sorlini *et al.*, 1988; Breznak y Brune, 1994; tomado de Miramontes *et al.*, 2008). Debido a lo mencionado anteriormente, el presente trabajo tiene como objetivo principal estudiar las interacciones entre dos grupos de comunidades bacterianas, hidrolíticas y acetogénicas, midiendo su actividad celulolítica, los factores fisicoquímicos que pueden afectar al proceso de éstas, y el biogás que se genera durante la DA que se da en la materia ruminal de bovino en un biodigestor de cúpula tipo Batch.

## **Materiales y Métodos**

### **Área de estudio**

*Biodigestor*: Forma de cúpula tipo Batch con una capacidad de DA de  $67\text{m}^3$ , con un volumen total de sustrato de 7,300Kg, ubicado en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiología) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

*Materia prima*: Materia ruminal de ganado bovino obtenida del frigorífico de la Unión Ganadera de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

### **Muestreo**

*Nomenclatura de las muestras*: Muestra 1 (M1), tomada a la entrada del influente, día uno. Las Muestras 2 a la 7 (M2-M7), se nombran en razón de los días de muestreo: M2-20 días, M3-35 días, M4-42 días, M5-49 días, M6-56 días y M7-63 días. *Muestreo de M1*: Se tomó materia prima y se diluyó con agua en proporción 1:4 para análisis posteriores.

*Muestreo de M2-M7:* Se tomaron con una botella tipo Van Dorn, las cuales fueron introducidas al biodigestor a través de los tubos de recirculación y extracción de sólidos de PVC de 6" colocados tangencialmente a lo largo de éste.

*Tamaño de submuestra para M2-M7:* 4 de 2L cada una, teniendo un total de 24 submuestras

*Muestra representativa:* A las 4 submuestras de cada muestra, se les aplicó el método de cuarteo para obtener una muestra representativa (MR) con un volumen de 0.5L; lo que dio un total de 24 MR.

*Análisis fisicoquímicos:* Se determinó a cada submuestra los parámetros de pH, temperatura (°C), sólidos disueltos (SD, ppt) y oxígeno disuelto (OD, ppm). El equipo utilizado fue un medidor multiparamétrico portátil con receptor GPS, modelo HANNA HI 9828®. Las muestras se tomaron cada tercer día desde la alimentación del biodigestor hasta llegar a su capacidad de DA.

*Análisis de gases:* Semanalmente se tomaron tres muestras de biogás, en bolsas de Tedlar® (KeikaVentures, Chapel Hill, North Caroline, USA) de 10 L, bolsas apropiadas para el muestreo de gases debido a su durabilidad y a que el material de construcción de éstas (fluoruro de polivinilo) es químicamente inerte a los componentes del biogás. Estas muestras se enviaron al laboratorio del Complejo Procesador de Gas (CPG) Cactus I de PEMEX, donde se determinó la composición del biogás utilizando un cromatógrafo de gases Varian, modelo GC-450®.

*Diluciones:* Se tomó 1ml de cada MR y de M1, se agregó a tubos de cultivo que contenían solución salina estéril, realizando diluciones seriadas de 1:10 ( $10^{-1}$ ) hasta 5:10 ( $10^{-5}$ ).

*Bacterias hidrolíticas:* Se procedió a realizar las siembras de cada dilución en cajas Petri con medio de cultivo EMB, se incubaron durante 48h a 37°C. La siembra se hizo para las siete muestras tomadas de rumen del biodigestor con tres repeticiones por dilución. Para el conteo de colonias, se utilizó el método directo en placa.

*Bacterias acetogénicas:* Se esterilizaron tubos de cultivo que contenían medio de cultivo ACII para identificar presencia de bacterias acetogénicas. En un ambiente lo más posible anaerobio, se inocularon 10 tubos de cultivo con 1 ml de cada MR. Se incubaron a 38 °C por un periodo de 15 días.

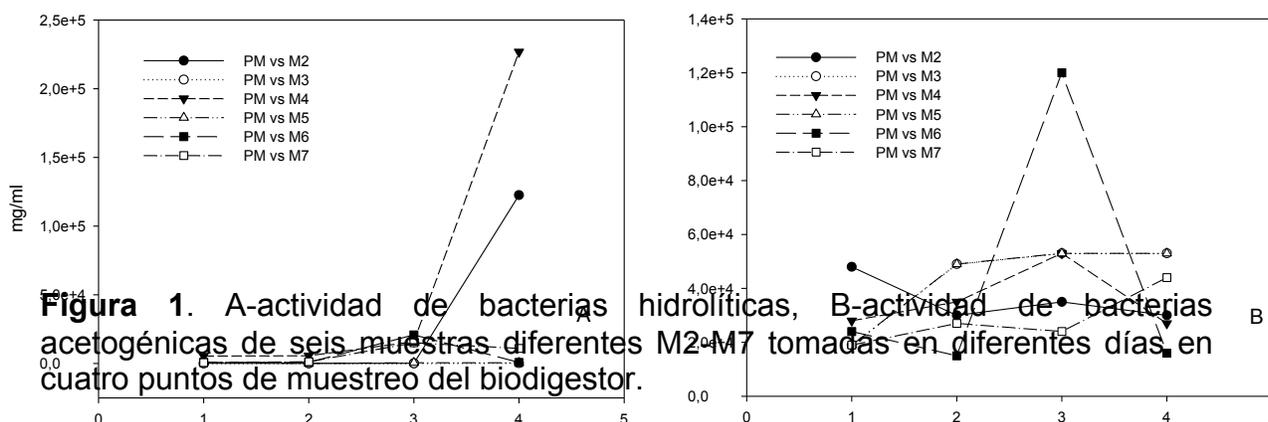
*Diseño estadístico:* Para los resultados de los parámetros medidos (Temperatura, pH, SD, OD) se utilizó un diseño completamente aleatorizado ANCOVA (una vía) tomando como covariable el tiempo. El estudio estadístico de las bacterias cultivadas en medio EMB fue realizado por conteo directo tomando un mínimo de microorganismos de 30 por placa. Se utilizó el NMP como análisis estadístico para las bacterias acetogénicas. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS 5.1. Para el diseño de las gráficas se utilizó el programa SIGMAPLOT 11.0.

## **Resultados**

### *Actividad de microorganismos hidrolíticos y acetogénicos*

El comportamiento de las bacterias hidrolíticas de las M2-M7 fue similar entre los puntos de muestreo (PM) uno y dos; incrementando su actividad las bacterias de las M4 ( $5.59e^{+03}$ mg/ml), M6 (810mg/ml) y M7 (1243mg/ml) en el PM 3 (Figura 1A).

Las bacterias de las M2 y M4 incrementaron actividad notoriamente ( $1.66e^{+02}$ ,  $5.37e^{+03}$  mg/ml, respectivamente) en el PM 4, la actividad bacteriana de la M7 disminuyó muy poco (635 mg/ml) en tanto que en la M6 decayó (782 mg/ml) para el mismo punto de muestreo. La mayor actividad celulolítica se dio en las bacterias de la M4 ( $2.27e^{+05}$ , PM 1;  $1.59e^{+04}$ , PM 2;  $5.59e^{+03}$ , PM 3 y  $5.37e^{+03}$  PM 4).

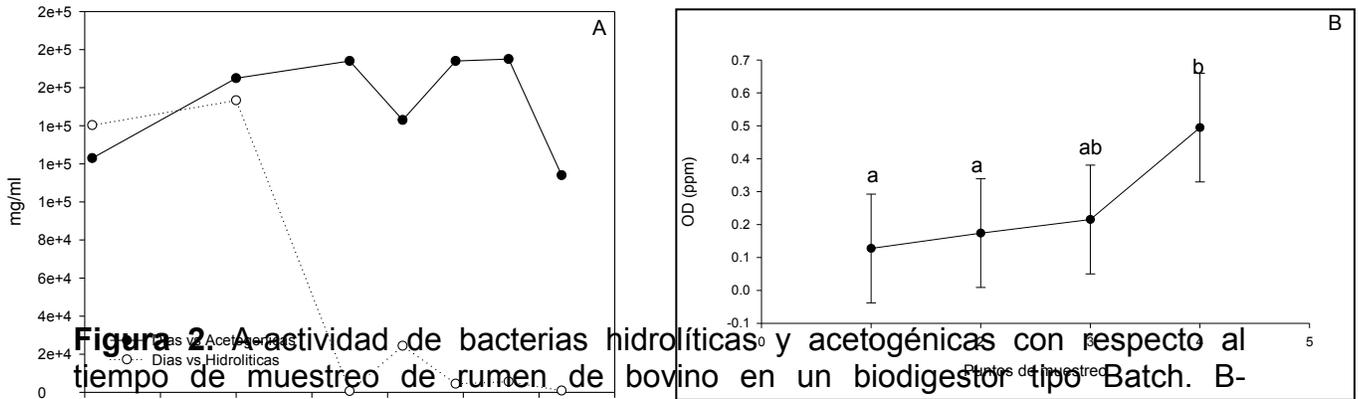


La actividad acetogénica de las M3 y M5 fue equivalente en los cuatro PM, presentando un incremento del PM 1 al PM 4 ( $1.9e^{+04}$ ,  $4.9e^{+04}$ ,  $5.3e^{+04}$  y  $5.3e^{+04}$  mg/ml), (Figura 1B). En la M4 la actividad bacteriana incremento de los PM 1 al PM 3 ( $2.8e^{+04}$ ,  $3.5e^{+04}$ ,  $5.3e^{+04}$  mg/ml), disminuyendo de manera clara para el PM 4 ( $2.7e^{+04}$ ). En el PM 1 la muestra en la que hubo mayor rendimiento de actividad de microorganismos acetogénicos fue en la M2 ( $4.8e^{+04}$  mg/ml), la cual disminuyó en los siguientes tres PM ( $3.0e^{+04}$ ,  $3.5e^{+04}$ ,  $3.0e^{+04}$  mg/ml). La actividad acetogénica de menor provecho se obtuvo en la M7 para los PM 1, 2 y 3 ( $1.9e^{+04}$ ,  $2.7e^{+04}$ ,  $2.4e^{+04}$  mg/ml), aumentando en el PM 4 ( $4.4e^{+04}$  mg/ml) siendo éste el segundo mejor de dicho PM. El comportamiento de las bacterias en la M6 fue inestable y desequilibrante en los cuatro PM, en el PM 1 se mantuvo similar a las otras muestras, para el PM 2, disminuyó siendo el dato más pequeño ( $1.5e^{+04}$  mg/ml) de la actividad de los acetogénicos en el biodigestor, en el PM 3 la actividad incrementó de manera evidente ( $1.2e^{+05}$  mg/ml), siendo este el valor más alto de la actividad de los microorganismos, para descender en el PM 4 hasta alcanzar un valor similar que en el PM 2 ( $1.6e^{+04}$  mg/ml).

Las bacterias hidrolíticas tuvieron gran actividad durante los primeros veinte días de muestreo ( $1.40e^{+05}$ ,  $1.5e^{+05}$  mg/ml, día 1 y 20 respectivamente), descendiendo de manera drástica ( $6.3e^{+02}$  mg/ml) para los 35 días manteniendo una actividad constante hasta los 56 días ( $4.5e^{+03}$ , 5610 mg/ml día 49 y 56 respectivamente) con excepción del día 42 en el que hubo un incremento (24412 mg/ml) y el día 63 en el cual decreció dicha actividad (855.5 mg/ml). Las bacterias acetogénicas, tuvieron mayor actividad que las hidrolíticas, presentando un incremento durante 56 días de prueba ( $1.23e^{+05}$ ,  $1.65e^{+05}$ ,  $1.74e^{+05}$ ,  $1.74e^{+05}$  y  $1.75e^{+05}$  mg/ml para los días 1, 20, 35, 49 y 56 en orden), teniendo un descenso a los 42 días ( $1.43e^{+05}$  mg/ml) y uno más para el día 63 ( $1.14e^{+05}$  mg/ml) siendo éste el de menor actividad para este grupo de bacterias (Figura 2A).

### Análisis fisicoquímicos

La concentración de oxígeno disuelto (OD), fue mayor en el punto de muestreo cuatro (0.5ppm) y menor en el PM 1 (0.1ppm) presentando un efecto estadísticamente significativo ( $p=0.0396$ , ANCOVA) entre ambos puntos (Figura 2B); el pH y la temperatura no presentaron diferencia entre los cuatro puntos de muestreo teniendo un promedio de 6.7 y 29 °C respectivamente (ANCOVA  $p>0.05$ ). Los sólidos disueltos tuvieron concentración de 2.2-2.5ppt, no presentaron diferencias significativas (Kruskal-Wallis  $p>0.05$ ).



**Figura 2** A-actividad de bacterias hidrolíticas y acetogénicas con respecto al tiempo de muestreo de rumen de bovino en un biodigestor tipo Batch. B- concentración de oxígeno disuelto fue medida al sustrato (rumen de ganado bovino) durante su fermentación en cuatro puntos del biodigestor. Letras desiguales muestran diferencias significativas, letras iguales no presentan diferencias.

### Composición de biogás

Para los 30 días de muestreo de gases que componen el biogás se obtuvieron las siguientes concentraciones, 59.34% de CH<sub>4</sub>, 30.95% de CO<sub>2</sub>, 7.35% de N<sub>2</sub>, 2.30% de O<sub>2</sub> y 15.00ppm de H<sub>2</sub>S; a los 60 días la concentración de CH<sub>4</sub> aumentó (66.18%), el CO<sub>2</sub> se mantuvo (30.06%), el N<sub>2</sub> y el O<sub>2</sub> disminuyeron (3.27% y 0.47%, en orden) y 16.58ppm de H<sub>2</sub>S

### Discusión

La relación que existe entre la mayor concentración de microorganismos y los parámetros fisicoquímicos en un PM del biodigestor es correlativa ya que donde se dieron bajas concentraciones de OD había una mayor actividad bacteriana. El rango óptimo del pH para lograr una mayor eficiencia en la biodigestión es entre 6.6 a 7.6 (Nava y Díaz, 2001) mientras que en el rumen se mantiene un rango de pH entre 5.5 y 7 (Zavala, 2002). El equilibrio ácido-base que tiene lugar en la operación de los biodigestores anaerobios es muy importante por la presencia de los diversos tipos de microorganismos que están en el medio y que requieren ser neutralizados para restituir el pH (Mejía, 1996).

La diferencia notable que se dio en la actividad entre bacterias hidrolíticas y acetogénicas como se muestra en la figura 2A, se debe a la relación comensal que existe entre ambos grupos de microorganismos, debido a que el producto que generan las hidrolíticas les sirve como metabolito precursor a las acetogénicas.

Grant *et al.*, en el 2006 reportaron rendimiento de CH<sub>4</sub> entre 47 y 64% utilizando co-digestión de una mezcla de estiércol de pollo y vaca con un tiempo de

retención de 60 días, y de 41 a 72% con una mezcla de estiércol de pollo y cerdo. La composición de biogás que se obtuvo en esta investigación fue de 59 y 66% con un tiempo de retención de 63 días, sin utilizar co-digestión, con una concentración de H<sub>2</sub>S por debajo de la norma. La Comisión Nacional de Energía (CNE) reporta que la composición promedio de CH<sub>4</sub> en la generación de biogás es de 50-79%.

### Literatura citada

- Comisión Nacional de Energía (CNE). Consultada abril 2011. [Online]. Disponible: [http://www.cne.cl/cnewww/opencms/03\\_Energias/Otros\\_Niveles/biocombustible\\_tipoenergia/biogas.html](http://www.cne.cl/cnewww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/biocombustible_tipoenergia/biogas.html)
- DeLaval, 2006. Fisiología Básica. Consultada marzo 2011. [Online]. Disponible: [http://www.delaval.es/Dairy\\_Knowledge/EfficientFeeding/Basic\\_Physiology.htm](http://www.delaval.es/Dairy_Knowledge/EfficientFeeding/Basic_Physiology.htm)
- Galindo J., Marrero Y., González N., Aldama A.I. Caracterización de la actividad celulolítica en el líquido de rumen. Revista cubana de ciencia agrícola, vol. 38, núm. 3, 2004.
- Grant S., Marshalleck A., Brown N. (2006). La producción de la energía y la mitigación de contaminación en las granjas avícolas de Jamaica y Pensilvania. Fourth LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCET'2006). Mayagüez, Puerto Rico.
- Mejía M., G. 1996. Digestión anaeróbica. Folleto Técnico 1. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yuc., México.
- Miramontes J.M, Ibarra A.J., Ramírez R.M., Ibarra A.F., Miramontes V.A, Lezama G.R. Poblaciones bacterianas utilizadoras de hidrógeno presentes en el tracto gastrointestinal del avestruz (*Struthio camelus* var. *Domesticus*). Avances en investigación agropecuaria, vol. 12, núm. 3, 2008.
- Nava C. y A. Díaz (2001). Introducción a la Digestión Ruminal. Departamento de Nutrición Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. Consultada marzo 2011. [Online]. Disponible: [http://www.veterin.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/digest\\_ruminal.htm](http://www.veterin.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/digest_ruminal.htm)
- Soria M., Ferrera R., Etchevers J., Alcántar G., Trinidad J., Borges L., Pereyda G. (2001). Producción de biofertilizantes mediante biodigestión de excreta líquida de cerdo. Revista de divulgación científica, Terra volumen 19, No. 4. pp.354.
- Soubes, M. 1994. Biotecnología de la digestión anaerobia. pp.136-148. In: III Taller y Seminario Latinoamericano "Tratamiento de Aguas Residuales". Montevideo, Uruguay.
- Stephen W. Ragsdale, Pierce E. Acetogenesis and the Wood-Ljungdahl pathway of CO<sub>2</sub> fixation. Biochim Biophys Acta, 2008.
- Verma S. Anaerobic digestion of biodegradable organics in municipal solid wastes. Thesis Master of Science Degree in Earth Resources Engineering. Department of Earth & Environmental Engineering. Columbia University. 2002.
- Zavaleta E. Los ácidos grasos volátiles, fuente de energía en los rumiantes. Departamento de nutrición y bioquímica, Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Vol. 1, 2002.

## USO DE LA FAUNA SILVESTRE, EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CAÑÓN DEL USUMACINTA, TENOSIQUE, TABASCO.

López Alamilla, C. Edgar Eduardo<sup>1</sup>, Rosales Arriaga, Edgar R.<sup>2</sup> y Coronel Enríquez, Claudia<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Politécnica Mesoamericana. <sup>2</sup>Centro de Investigación en Geografía y Geomática

“Ingeniero Jorge L. Tamayo” A.C. imrn.alamilla@hotmail.com

### Resumen

Se presenta un diagnóstico del uso de la fauna silvestre en 7 localidades en la ruta Redención del Campesino-San Francisco dentro del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) “Cañón del Usumacinta”, ubicadas en Tenosique Tabasco. El trabajo ofrece información de las tradiciones de uso de fauna por parte de los pobladores locales y la forma de entender la actividad misma en la región. Se describe la valoración cultural de la fauna silvestre, identificando y cuantificando las especies reconocidas y utilizadas; las modalidades y presión de uso sobre algunas especies; artes de captura, caracterizando el perfil de los cazadores. Se registraron un total de 26 especies de fauna (12 mamíferos, 12 aves y 2 reptiles); los mamíferos fueron los más reconocidos y utilizados por los habitantes, en segundo orden las aves. El uso de la fauna en estas comunidades está estrechamente relacionado con el conocimiento y la tradición. Se detectaron como usos más frecuentes: alimentación, mascotas y como segundos planos, los usos de tipo artesanal y medicinal. Para su obtención los cazadores utilizan perros, armas de fuego y otros instrumentos como machetes, trampas y resorteras. La principal motivación de los cazadores es la subsistencia, actividad exclusivamente masculina, grupal y ocasionalmente individual.

**Palabras Clave:** fauna silvestre, cacería, uso de fauna silvestre, comercio, carne de monte.

### Introducción

La Fauna Silvestre, en un sentido amplio, como lo menciona Ojasti, (2000), abarca todos los animales no domésticos. Autores como Wing (1951), Schuerholz (1979), determinan y mencionan el término “vida silvestre”, como lo equivalente a “wildlife” en inglés, es aún más amplio. La UICN (1994) define un recurso como una población o ecosistema sometido a un uso consuntivo o no consuntivo. Autores como Starker, (1995) han determinado tres diferentes enfoques al aprovechamiento de la fauna silvestre en México que son Caza Deportiva, como Alimento y Caza Comercial y concluye que la de tipo alimenticia es la que más daño causa a las poblaciones de animales silvestres pues la comercial y la deportiva tienen un impacto comparativamente menor. Un habitante del ejido Ignacio Allende pueblo de lengua tzeltal, tuvo un problema serio con SEMARTAT, este poblador encontró en su milpa un jueche (*D. novemcinctus*) y se vio en la necesidad de matarlo para evitar que este animal acabara con su cosecha, pero cuando hubo capturado al ejemplar tomó una fotografía que llegó a las autoridades en turno y posteriormente fue arrestado. A pesar de lo anterior la mayoría de las ANP de México carecen de información actualizada sobre los

recursos biológicos que albergan, por tanto se desconocen las condiciones en las que se encuentran actualmente (Cervantes *et al.* 1995). Para saber con exactitud la razón de la caza de animales es necesario realizar el diagnóstico del uso de la fauna silvestre que nos permitirá conocer con mayor detalle, cual es la razón y por que los pobladores realizan la actividad de la caza en esta área, cuales son los usos que les dan los pobladores y/o cazadores además de generar un listado de las especies cazadas; por lo que el objetivo de esta investigación es evaluar el uso de la fauna silvestre en la ruta Redención del Campesino-San Francisco, en el Área Natural Protegida, Cañón del Usumacinta del municipio de Tenosique Tabasco, para proponer alternativas de aprovechamiento sostenible.

### **Materiales y Métodos.**

La región conocida como Cañón del Usumacinta, ubicada en el Estado de Tabasco, constituye un reservorio de agua, cuyo flujo a través del Cañón del Usumacinta permite la conservación y desarrollo de diferentes tipos de vegetación, hábitats idóneos de una alta diversidad de mamíferos, aves, reptiles y anfibios endémicos, además de aportar y abastecer de agua a la población que habita en la zona y que es necesario proteger, toda vez que, de su conservación a largo plazo, depende la calidad del agua para la preservación y conservación de la flora y fauna silvestre que en ella habita (DOF 2008).

La región del Cañón del Usumacinta forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano, que se extiende desde México hasta Centroamérica, el cual protege una de las regiones más ricas del mundo en biodiversidad, e integra políticas de conservación mediante el establecimiento de corredores biológicos entre las áreas naturales protegidas del sureste del país con el fin de evitar el aislamiento biológico y geográfico de estas áreas y garantizar el equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres bajo esquemas de desarrollo sustentable (DOF 2008).

Para abordar el proceso de investigación se requirió contar con tres fases que permitieron el alcance de los objetivos propuestos. Estas serán:

- Fase 1: Reconocimiento del área.
- Fase 2: Recolección de información.
- Fase 3: Análisis y discusión de la información recabada
- 

#### Fase 1: Reconocimiento del área

Para efectuar el acercamiento al área de estudio, se realizaron visitas a los siguientes ejidos:

- Redención del Campesino
- El bejucal
- Ignacio Allende
- Francisco Villa
- Álvaro Obregón
- Estancia
- Fco. M. Cortazar
- El repasto
- Miguel Hidalgo

- San Francisco

#### Fase 2: Recolección de información

Se colectó información de fuentes primarias(testimonios de los pobladores) y fuentes secundarias(información sobre el tema de investigación y sobre la región). Con la finalidad de tener los datos que serán necesarios para la elaboración de un catalogo de las especies más capturadas y lograr con base en las entrevistas, su clasificación según el uso que tienen y costumbres de los pobladores. Para obtener las fuentes primarias, será necesario elaborar herramientas como entrevistas y observación directa.

#### Herramientas y/o técnicas de caza

En este ejercicio se realizó un censo de los insumos con que cuentan los cazadores para las actividades de extracción de la “carne de monte” término tomado de autores como Pierret y Dourojeanni, (1966) en Bardales *et al* (2002). Es de suponerse que cada uno de ellos cuenta con equipamiento propio, aunque para la elaboración de este trabajo solamente se invitara a los cazadores a contestar la pregunta del tipo de armas que usan, así como las técnicas y herramientas que utilizan para este ejercicio. De la misma forma si así lo desean que compartan cuales son las estrategias de cacería.

#### Diferentes usos de la Fauna Silvestre

Con esta actividad se pretende determinar la cuales son los principales usos que tienen los cazadores de la zona para con la Fauna Silvestre determinando cuatro características principales que pueden ser las comunes entre los cazadores y en caso de encontrar otra, se anexara al informe de resultado. Los principales usos que se determinan pueden ser mencionado por los cazadores son 4: Alimento, Mascotas, Medicinales y Artesanales

#### Listado Faunístico

Teniendo en cuenta que la información recabada nos proporcionara una idea del aprovechamiento de cada especie que es utilizada en la ruta, de la misma forma se obtendrán los nombres comunes de las especies, se llevara a cabo una representación grafica del porcentaje de aprovechamiento de las especies registradas según el reporte de los pobladores de acuerdo a la cantidad cazada y además su listado con nombres científicos de cada una de las especies.

#### Porcentaje de venta

Con esta actividad se determinó cual es el índice de venta o autoconsumo por parte de los cazadores y se determino los niveles de comercialización de la “carne de monte” Pierret y Dourojeanni, (1966), obtenida directamente de la caza.

#### Fase 3: Análisis y discusión de los datos obtenidos

Analizar los resultados obtenidos de las entrevistas y anotaciones de campo en los diferentes ejidos que comprenden la ruta, para determinar usos de la Fauna Silvestre y realizar las graficas y tablas correspondientes para ser más representativa la explicación de cada una de las preguntas.

## Resultados

### Herramientas y/o técnicas de caza

Se representa los porcentajes de cada una de las existentes, pero tomando en cuenta que cada técnica se refleja a un 100%, debido a que cada cazador puede utilizar más de una solo herramienta o técnica para cazar. Donde los perros cazadores y las armas de fuego y en pocos casos son utilizadas las linternas (Ver Figura 1).

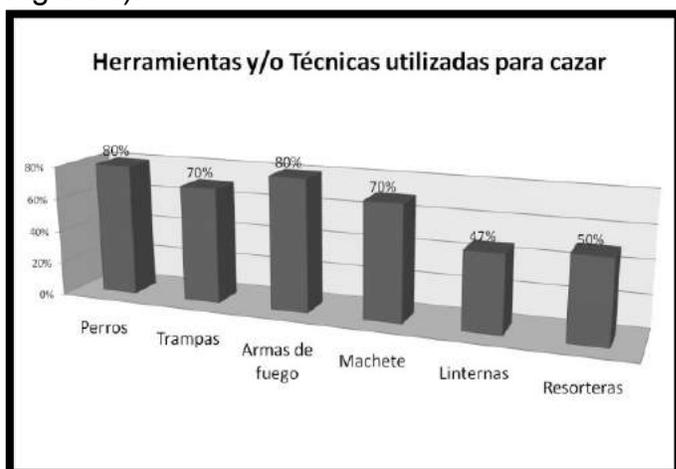


Figura 1. Herramientas y/o técnicas utilizadas para cazar.

### Diferentes usos de la Fauna Silvestre

En lo referente al uso de la Fauna Silvestre, la utilización como alimento obtiene el mayor porcentaje con el 66%, seguido de un 16% como mascotas, y después el uso artesanal con un porcentaje de 12%, mientras que el uso medicinal es utilizado por un 6%. (Ver Figura 2).

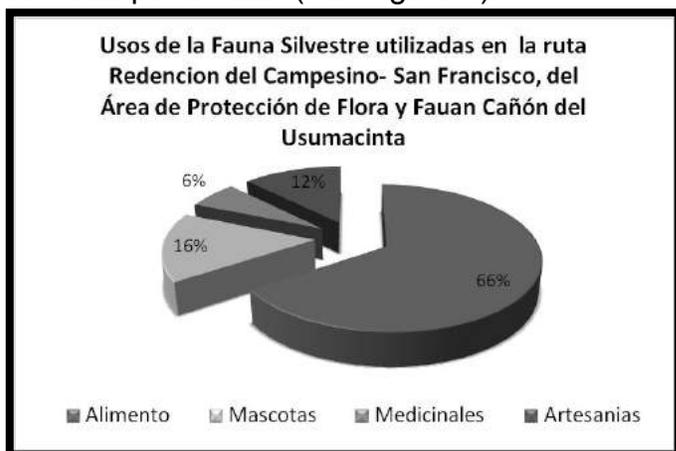


Figura 2.- Diferentes Usos de la Fauna Silvestre

### Porcentaje de venta

Se determino que la mayoría de la gente de esta región utiliza lo que caza con fines de autoconsumo pues se registra una frecuencia del 63% seguido de 22% por los que se declaran que venden ocasionalmente lo obtenido de la caza y solo un 16% se dedican a la venta de los que capturan (Ver Figura 3).

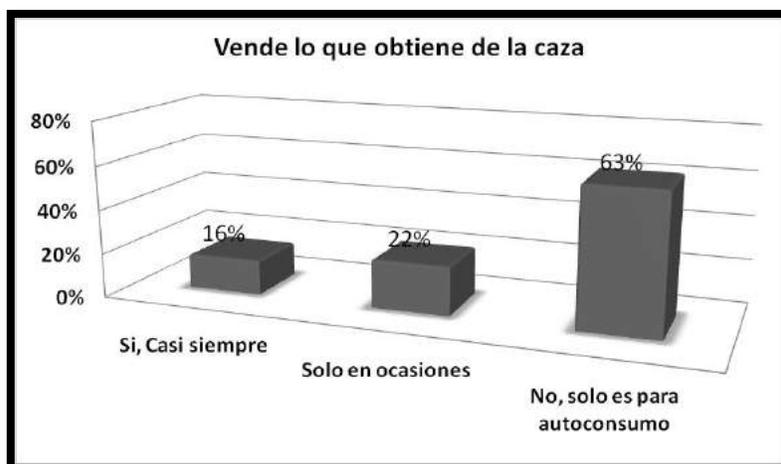


Figura 3.- Vende lo que se obtiene de la caza

#### Listado Faunístico

Con las 26 especies reportadas en la ruta de estudio se realizó un listado faunístico de las principales familias en las que se encuentran las especies y se determinaron 20 familias y 25 géneros (Ver tabla 1).

Nombre común	Nombre Científico
1 Sereque	<i>Dasyprocta punctata</i> (Gray, 1842)
2 Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i> (Linnaeus, 1766)
3 Tuza	<i>Geomys bursarius</i> (Shaw, 1800)
4 Ardilla	<i>Sciurus deppei</i> (Peters, 1863)
5 Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)
6 Cabrito	<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)
7 Jueche, Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)
8 Puerco de monte	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)
9 Tejón, chicosolo	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)
10 Mapache	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)
11 Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)
12 Mono	<i>Alouatta palliata</i> (Gray, 1849)
13 Masacuata	<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)
14 Iguana	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)
15 Ocofaisan faisán	<i>Crax rubra</i> (Linnaeus, 1758)
16 Chachalaca	<i>Penélope purpurascens</i> (Wagler, 1830)
17 Cojolita	<i>Ortalis cinereiceps</i> (Gray, 1867)
18 Pato Cuervo	<i>Phalacrocorax auritus</i> (Lesson, 1831)
19 Siete presas	<i>Ardea herodias</i> (Linnaeus, 1758)
20 Loro Cabeza Amarilla	<i>Amazona xantholora</i> (Gray, 1859)
21 Catalinas	<i>Amazona oratrix</i> (Ridgway, 1887)
22 Pijije	<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)
23 Tutupana	<i>Aramides cajanea</i> (Estacio Muller, 1776)
24 Paloma	<i>Zenaida asiatica</i> (Linnaeus, 1758)

25	Codorniz	<i>Colinus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)
26	Tucán	<i>Ramphastos sulfuratus</i> (la lección de 1830)

Tabla 1. Listado Faunístico de las especies utilizadas en la ruta Redención del campesino-San Francisco, conteniendo nombre común y nombre científico.

### Discusiones

A comparación con trabajos como el realizado por Tejada *et al* (2006), se tienen resultados muy similares aunque este fue realizado en comunidades de Bolivia y el actual es en comunidades de México. Las comunidades localizadas en la ruta tienen como principal actividades económicas la agricultura, seguidos de la ganadería y a pesar de esto la cacería es una actividad que les genera alimento y en pocas ocasiones fuente de ingresos. Se coincide con los resultados de las entrevistas con estudios más profundos del país sudamericano de Bolivia y además con diferentes grupos indígenas del mismo país, Sirionó en el Beni (Townsend 1996) y los Guaraní de Akae en Santa Cruz (Cuellar 1999) citados en Tejada *et al* (2006) con respecto a la principal causa de cacería que es el autoconsumo. Los resultados de esta evaluación del uso de la fauna silvestre para los pobladores de la ruta, indican que es aconsejable iniciar estudios sobre la sostenibilidad de la caza en la región. Tales estudios deberían formar el primer paso hacia un manejo de los recursos de fauna en el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Cañón del Usumacinta y sus áreas de influencia, además de una revaloración de la importancia de la fauna en la economía local. En lo que respecta a las temporadas de avistamiento y caza de las especies, se obtuvo que en varios ejidos fueran similares pero en otros se presentan variaciones de avistamiento y era notorio que en los ejidos que se encuentran al principio de la ruta como son Redención del Campesino y Bejucal, se tenían una mayor abundancia de fauna silvestre al igual que el que se encuentra al final de la ruta que es San Francisco, y que además en las zonas más conservada que se encuentran al final de la ruta es donde se registraron que los animales se encuentran mayormente todo el año.

### Literatura Citada.

- Bardales García Julia; Bendayán Acosta Nora y Verdi Olivares Lorgio. 2002. Técnicas de preservación y factor de conversión de fauna silvestre en la región Loreto. Perú. MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica. Última revisión 7 de Julio de 2011 a las 3:40 pm. <http://www.revistafauna.com.pe/memo/427-433.pdf>
- Cervantes, F., G. Matamoros & I. Martínez. 1995. Mamíferos Silvestres de la unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad "Ing. Luis Macías Arellano", Diario Oficial de la Federación. 2008. DECRETO por el que se declara área natural protegida con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Cañón del Usumacinta, localizada en el Municipio de Tenosique, en el Estado de Tabasco.
- Ojasti J. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C.

- Pierret, P. & M. Dourojeanni (1996). La caza y la alimentación humana en las riberas del río Pachitea, Perú. Turrialba. Costa Rica. 3 (16): 271- 277.
- Schuerholz, G. y G. Mann. 1979. Proposición para la administración y el manejo de los recursos de vida Silvestre en Chile. FAO DP/CHI/76/003, Santiago, Chile. 63 pp.
- Starker A. Leopold 1995. Fauna Silvestre de México. Editorial Pax México.
- Tejada Renata, Chao Eladio Chao, Gómez Humberto, Painter Lilian y Wallace Robert B. Evaluación sobre el uso de la fauna silvestre en la Tierra Comunitaria de Origen Tacana, Bolivia. Ecología en Bolivia, 41(2): 138-148, Octubre de 2006.
- UICN. 1994. Categorías de las listas rojas de la UICN. Gland, Suiza. 22 pp.
- Wing, L.W. 1951. Practice of wildlife conservation. John Wiley & Sons, New York. 421 pp.
- Townsend, W. 1996. Caza y pesca de los Sirionó. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, FUND-ECO, LaPaz. 130 p.

## USO, DISTRIBUCIÓN Y POSIBLE EFECTO AMBIENTAL DE PLAGUICIDAS EN ZONAS CAÑERAS DE CÁRDENAS TABASCO, MÉXICO.

Hernández A. Liliana, Qué R. Francisco J, Laines C. José R.  
División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
Liliana2008\_11@hotmail.com

### Resumen

Desde hace algunos años se ha cuestionado sobre los efectos que los plaguicidas pueden ocasionar tanto a los compartimentos ambientales, así como a la fauna, flora y sobre todo a los seres humanos. El uso excesivo de estas sustancias puede provocar problemas ambientales y posibles efectos a la salud; que de no tomarse en cuenta a tiempo conlleva a tener daños irreversibles. Hoy en día poco son los estudios que nos permiten conocer el uso, distribución y el impacto que estas sustancias provocan. Teniendo en cuenta que el sureste Mexicano y en particular en el municipio de Cárdenas Tabasco, México, el cultivo de caña de azúcar es fuente de sustento económico de muchas familias. En el afán de tener más y mejores producción, el uso excesivo de plaguicidas es cada día mayor para la erradicación de plagas y enfermedades propias del cultivo. En el presente trabajo mediante entrevistas a productores de caña, al personal encargado de la distribución de plaguicidas en cada asociación y grupos de pobladores cercanos a la zona cañera se muestra un diagnóstico general del uso, distribución, tipo de plaguicidas, y plagas que afectan. Ubicando geográficamente el área de influencia del cultivo, se identificaron 17 diferentes tipos de plaguicidas frecuentemente utilizados.

**Palabras clave:** plaguicida, caña de azúcar, plaga.

### Introducción

La demanda de aumento de producción incrementó el uso de agroquímicos, especialmente plaguicidas usados para proteger los cultivos de las plagas (Kiely, 1999). Sin embargo, el abuso y la aplicación excesiva de los plaguicidas trae consigo un alto riesgo de acumulación en organismos vivos y desequilibrio de los ecosistemas (Albert, 1990). Los plaguicidas por muchos años han representado una alternativa viable, segura y fácil de controlar los ataques de plagas a los distintos cultivos que se realizan en todo el mundo. Además del uso agrícola, estos agroquímicos también son utilizados frecuentemente para erradicar epidemias y así controlar la salud pública. Son sustancias heterogéneas con propiedades tóxicas características de cada uno, que afectan no solamente a la plaga que se desea controlar sino a diferentes organismos incluyendo a seres humanos, animales domésticos, organismos acuáticos, insectos polinizadores, aves y otra fauna silvestre (García, 1997). El impacto potencial de los plaguicidas una vez liberado en el ambiente, tienen un comportamiento y un destino según sus características físico-químicas, dependiendo de los compartimentos ambientales en que se encuentre. (Calamari and Vighi, 1992; Makay, 1991; Verscheuren, 1983).

En el 2005 en Perú, y con el objetivo de conocer las características sobre el uso e impactos en la salud de los plaguicidas químicos de uso agrícola en las provincias de Chupaca y Concepción en los Andes centrales del Perú, se desarrolló un estudio descriptivo transversal por medio de un cuestionario aplicado a 435 agricultores. Asimismo, se exploró la ubicación de los centros de expendio y la frecuencia de ventas de productos. Además, se evaluó los casos de intoxicación reportados en ambas provincias. Los resultados demostraron que los agricultores no cuentan con ropa de protección y manipulan directamente los plaguicidas durante su preparación y aplicación. (Montoro, Moreno, Gomero y Reyes, 2005)

En México son muchos los cultivos que se desarrollan tanto de temporal o de riego así como cíclicos o perennes y demandan un uso extensivo de plaguicidas para el control de plagas y enfermedades propias de cada cultivo. En el sureste mexicano y en particular el estado de Tabasco, tiene una economía en donde la agricultura juega un papel fundamental. De acuerdo a INEGI, Tabasco cuenta con suelos fértiles y se estima que un 30% del agua a nivel nacional se ubica en este. En el municipio de Cárdenas Tabasco, la caña de azúcar es un cultivo que representa una fuente de ingresos para un gran número de familias, y por lo mismo la continua necesidad de producir más, conlleva a que se presenten diversos daños ecológicos por la demanda y el excesivo uso de sustancias químicas. El municipio de Cárdenas cuenta con una superficie de 197,032 has., de las cuales 100,746 has. Están ocupadas por diversos cultivos. Siendo la caña de azúcar el cultivo más importante de este municipio con 17,111 has (INEGI 2009). Esta investigación visualiza los plaguicidas utilizados frecuentemente en cultivos de caña de azúcar y sus posibles efectos ambientales

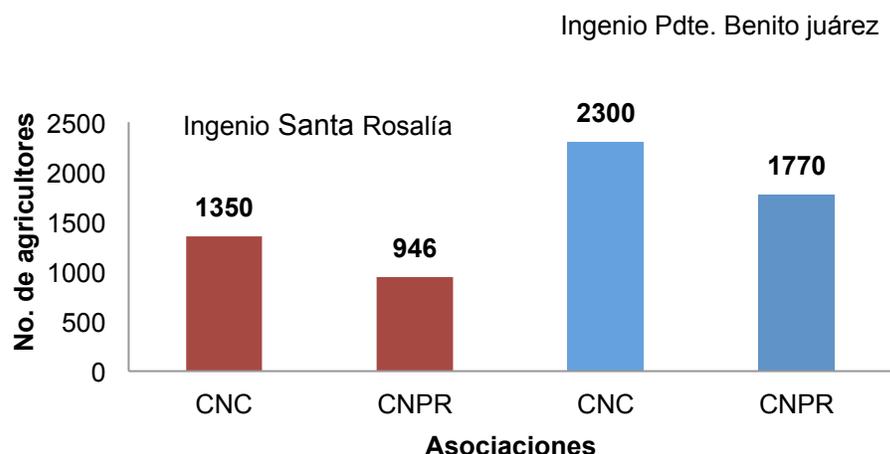
### **Materiales y Métodos**

La metodología empleada para este estudio consistió en describir la zona del municipio de Cárdenas Tabasco, México. Datos como orografía, hidrografía, tipos de suelo, usos del suelo, clima, temperatura media anual, fauna, flora, superficie total fueron tomados en cuenta. Se delimitó los ejidos dedicados al cultivo de caña de los 2 ingenios con los que cuenta el municipio, y se pudo conocer a detalle cuáles y cuantos se encuentran dedicados a esta actividad. Se realizó una primera encuesta a productores y encargados en las diferentes asociaciones cañeras locales, con la finalidad de conocer el total de superficie cultivadas, identificar el uso, distribución y cantidades de plaguicidas que hoy en día se están aplicando a los cultivos de caña de azúcar en esta zona así como conocer la fecha optima del cultivo para la aplicación de estas sustancias. Por otra parte y con el fin de conocer la perspectiva del uso de plaguicidas, la forma en que se desarrollan las aplicaciones, así como los daños que pudieran ocasionar; se realizó una segunda encuesta a la población en general involucrada o no en actividades del cultivo de caña.

### **Resultados y Discusión**

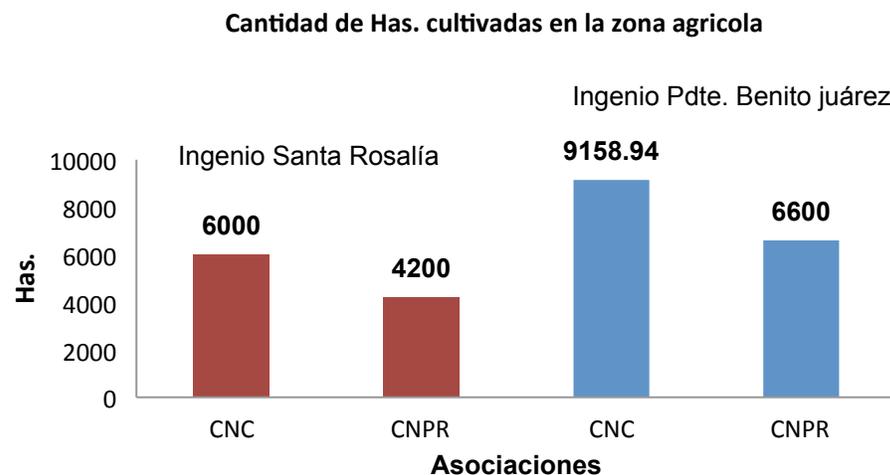
Los ingenios azucareros Santa Rosalía y Presidente Benito Juárez se ubican en el municipio de Cárdenas Tabasco, México. En ellos existen 2 asociaciones locales cañera: Unión Nacional de Cañeros, A.C. (**CNPR**) y Unión Nacional de Productores de Caña de Azúcar, A.C, (**CNC**). Se tiene registro de 6,316

productores de caña que aportan la materia prima durante los meses de Diciembre a Junio. Los productores con los que cuenta cada ingenio van desde 2,296 en el ingenio Santa Rosalía hasta 4,070 en el ingenio Presidente Benito Juárez. (Grafica 1).



**Grafica 1.-** Agricultores asociados.

En toda la zona agrícola se cultivan actualmente 25,958.94 has. (Grafica 2), Del total de estas, los productores del ingenio Presidente Benito Juárez cultivan 15,758.94 has. y los del ingenio Sta. Rosalía cultivan 10,600 has.



**Grafica 2.-** Total de has. Cultivadas en la zona.

El ingenio Sta. Rosalía recibe caña de 52 ejidos y el ingenio Presidente Benito Juárez recibe de 21 ejidos. En cuanto a daños causados por las diferentes plagas que atacan al cultivo de caña, las asociaciones estiman que hay una disminución en su producción anual que va desde un 20% a un 40%. Las principales plagas que atacan al cultivo se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Plagas que afectan en la zona cañera de Cárdenas Tabasco, México.

Plaga	Nombre científico
Mosca pinta	( <i>Aeneolamia postica</i> )
Picudo	( <i>Aeneolamia postica</i> )
Gusano barrenador	( <i>Lepidoptera: Pyralidae</i> )
Falso medidor	( <i>Mosislatipes</i> )
Rata	( <i>Liomyssalvini</i> )
Chinche de encaje	( <i>Leptodictyatabida</i> )
Pulgón Amarillo	( <i>Sifafava</i> )

Estas plagas sin duda son la mayor amenaza para los cañeros, es por esto que en la búsqueda de proteger el cultivo, los productores de caña de azúcar recurren a lo que hasta el día de hoy ha representado una alternativa segura y sobre todo rápida para contrarrestar este tipo de problema; “el uso de plaguicidas”. (CESVETAB, 2011).

La distribución de plaguicidas que se lleva a cabo en las asociaciones se realiza en los ingenios distribuyendo 12.0 toneladas anuales el ingenio Sta. Rosalía en su asociación CNC y la CNPR no realiza distribución alguna. En el ingenio Presidente Benito Juárez la asociación CNC distribuye 20.0 toneladas al año de plaguicidas y, la CNPR distribuye 16.5 toneladas anualmente. Los plaguicidas más frecuentemente utilizados se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.** Plaguicidas utilizados para control de plagas en la zona cañera de Cárdenas Tabasco, México.

Nombre comercial	Ingrediente activo	Familia química	Vida media (en suelo)	Plaga que ataca
Marshal	Carbosulfan	Carbamato	28 a 56 días	Mosca pinta
Velfuran	Carbofuran	Carbomato	30 a 120 días	Mosca pinta
Velcron/ Monoupel	Monocrotofos	Organofosforado	7 días	Barrenador
Jade/ pinto	Imidacloprid	Imida	48 a 190 días	Mosca pinta
Malation	Malation	Organofosforado	1 a 25 días.	Mosca pinta
Muralla	Imidacloprid/ Deltametrina	Neonicotinoides/ piretroides	11 a 72 días y de 48 a 190 días.	Mosca pinta
Golpe	Lambdacialotrina	Piretroides	90 a 120 días	Mosca pinta
Regent 4SC	Fipronil	Fenilpirazol	18 a 300 días	Gusano barrenador
Velcron	Monocrotofos	Organofosforado	7 días	Gusano barrenador
Decis	Deltametrina	Piretroides	7 días	Falso medidor
Cipermetrina	Cipermetrina	Piretroides	7 días	Falso medidor
Storm	Flocoumafen	Coumarinico	No definido	Rata
Klerat/ Fulrat	Brodifacoum	Anticoagulante	14 días	Rata
Felino	Difacinona	Indandiona	14 días	Rata

De las encuestas realizadas se demuestra que el uso de plaguicidas, su manejo, aplicación y destino final en el ambiente es algo que la mayoría de los agricultores

desconoce, es indiferente cualquier tipo de platicas o asesorías técnicas, sobre todos porque afirman que llevan demasiado tiempo usando estas sustancias químicas y no perciben ningún tipo de afectación tanto a su salud como al ambiente. El mayor problema que se presenta en la zona agrícola es la falta de cultura de la prevención de riesgo.

En las cuatro diferentes asociaciones cañeras en los últimos años han sustituidos varios plaguicidas organoclorados y organofosforados por plaguicidas más agresivos como los piretroides, se estima que los piretroides son poco estables a la luz solar y tienden a permanecer por mucho más tiempo en el medio en el que se aplica (ATSDR, 2003), puesto que el extracto de los piretroides son derivados de las piretrinas y comparten ciertas características con ellas. Los piretroides son muy solubles en la grasa de los animales, estos se metabolizan mucho más rápido lo cual no representa ninguna posibilidad de bioacumulación en los animales o seres humanos. La forma en que se aplica los plaguicidas en la zona, no reúne las condiciones mínimas de seguridad e higiene, ya que no se utiliza la ropa adecuada.

### **Conclusión**

La falta de información representa un problema de concientización para los productores y la forma en la que se utilizan los plaguicidas. El problema que aqueja a los agricultores es encontrar plaguicidas baratos y efectivos, sin importar sus efectos a largo plazo. El uso de plaguicidas dentro de la zona agrícola se ha llevado a cabo durante muchos años, lo que hace que todo la población este familiarizada con el uso de plaguicidas en los cultivos pero, desconocen la forma correcta de uso, y sobre todo las consecuencias que se pueden generar por el abuso de estos agroquímicos, a la salud y el ambiente. No hay evidencias del uso de plaguicidas biológicos, la mayoría afirma no conocerlos y los pocos que saben de este tipo de plaguicidas tienen la idea de que son tediosos y más caros en comparación con los plaguicidas químicos.

### **Literatura citada**

- Albert L., (1990). Los plaguicidas, el ambiente y la salud. Lilia Albert. Coordinadora. Centro de Ecodesarrollo, México D.F. 1990. 331 pp.
- ATSDR, (2003). Agency For Toxic Substances and Disease Registry. Disponible en [http:// www.atsdr.gov/es/](http://www.atsdr.gov/es/) en español. Consultado el 16 de Mayo del 2012.
- Calamari y Vighi, (1992). Modelo para estimar destino y cantidades esperadas de los plaguicidas en los compartimientos ambientales. Disponible en [www.trentu.ca/envmodel](http://www.trentu.ca/envmodel), consultado el 23 de abril del 2012.
- CESVETAB, (2011). Comité Sanidad Vegetal de Tabasco, Folleto Informativo Control de las Principales Plagas de la Caña de Azúcar en Tabasco, México
- García, J. E., (1997). Introducción a los plaguicidas. EUNED. San José, Costa Rica, 450 pp.
- INEGI, (2009). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Prontuario de información geográfica municipal de Cárdenas, Tabasco. Estados Unidos Mexicanos, 2009.
- Kiely Gerard (1999). Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de Gestión. Editorial.McGraw Hill.Vol I, 409 pp.

- Mackay, D., (1991). Multimedia Environmental Models: The Fugacity Approach Lewis Publ, CRC Press, Boca Raton, FL. Disponible en <http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/2342/tesisUPV2815.pdf> consultado el 23 de Abril del 2012.
- Montoro Ymelda, Moreno Rocío, Gomero Luis, Reyes María, (2005). Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú, 2005. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2009; 26(4): 466-72.
- Verschuren, K., (1983). Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals. Van Nostrand Reinhold, Nueva York.
- Walker, C.H., (2001). The Use of Biomarkers to Measure the Interactive Effects of Chemicals. *Ecotoxicol EnvironSaf* 40, 65-70 pp.

## VALORACIÓN VISUAL PAISAJÍSTICA DE LOS RECURSOS NATURALES EN AGUA SELVA, TABASCO, MÉXICO

Ramón-García, A.<sup>1</sup>, López-Aguilar, S.<sup>2</sup> y García-Ramón, E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <sup>2</sup> Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.  
aurenet72@hotmail.com, sloaguilar@hotmail.com

### Resumen

El paisaje es un recurso patrimonial que se debe proteger y preservar, por eso la valoración visual es significativa para aprovechar sustentablemente los recursos naturales y culturales del paisaje, a partir del consenso de los diferentes actores involucrados en regiones rurales. Por ello, se realizó una valoración visual de los recursos naturales en Agua Selva, Tabasco, México, para proponer la restauración en zonas perturbadas por actividades antrópicas. La metodología consistió en la observación directa y se usó la cartografía correspondiente. Se realizó un inventario de recursos visuales basado en el PMDTAS y se aplicó la matriz de valoración visual de Ramón-García *et al.* (2011). Se identificaron 35 áreas de interés escénico entre cascadas, montañas, zona arqueológica y petrograbados. Las cubiertas vegetales dominantes son la selva alta y mediana perennifolia y los pastizales. La fauna percibida fue principalmente aves, reptiles y mamíferos, algunos de ellos se encuentran bajo un estatus de protección (NOM-059). Los principales detractores son la ganadería, la agricultura y el turismo, en menor. Asimismo, se determinó un nivel medio para la valoración visual paisajística. Por lo tanto, los recursos naturales de Agua Selva se deben valorar sustentablemente y se debe gestar una restauración racional de las áreas impactadas, más aún cuando existe una creciente demanda por espacios naturales o seminaturales, con atractivos paisajísticos o cualidades ecológicas sobresalientes para el desarrollo económico de la región, en la cual existe un precario aporte de las actividades tradicionales de producción.

**Palabras clave:** Agua Selva, valoración visual, paisaje, recursos naturales.

### Introducción

A partir de la década del 70 en el mundo se comienza a tratar la cuestión ambiental debido al crecimiento y evidente deterioro del entorno, cuya causa fundamental ha sido la acción del hombre, que pone en peligro su propia sobrevivencia y perpetuación como especie biológica (Alea, 2005). En Tabasco, el proceso de producción petrolera, principalmente, y la ganadería han impactado el ambiente, resultando de ello niveles alarmantes de contaminación y degradación de suelos, agua, aire y una reducción drástica de las áreas silvestres, ya que, se ha destruido alrededor de un 80 por ciento de la vegetación nativa (selvas altas perennifolias y selvas medianas subperennifolias). Un ejemplo es la región de Agua Selva, Tabasco, donde estas actividades han ido demandando mayores áreas para su desarrollo, propiciando un impacto considerable no sólo a los medios físicos sino también a la fauna. Otra actividad es el turismo, el cual se practica de manera no planificada, repercutiendo significativamente en el

detrimento de los ecosistemas, a pesar de la existencia de un plan maestro de desarrollo turístico (Jiménez *et al.*, 2007).

Por tal razón, se pretende realizar una valoración visual paisajística de los recursos naturales en Agua Selva, Tabasco, México, y proponer la restauración en zonas altamente perturbadas. Es pertinente mencionar que Agua Selva es una de las zonas con mayor potencial florístico y faunístico del estado, debido a que presenta una gran variedad de paisajes, como resultado de diferentes formas de relieve, clima, suelos y tipos de vegetación. Por ello, la biodiversidad de Tabasco es una de las más ricas de los estados de la República Mexicana (CONABIO, 1998; Sánchez-Hernández *et al.*, 2005). El mayor aprecio del paisaje proviene de su consideración simultánea como cualidad del espacio vivido, como elemento del medio ambiente, como manifestación territorializada de la cultura y como recurso valorable económicamente para la localización de actividades productivas y viviendas (Zoido, 2001).

### Materiales y Métodos

Tabasco se encuentra dividido en dos regiones: la Región del Usumacinta formada por las subregiones de Pantanos y la de los Ríos. La otra Región es la del Grijalva dividida en tres subregiones; la Sierra, el Centro y la Chontalpa. Es en esta última donde se encuentra la zona llamada Agua Selva perteneciente al municipio de Huimanguillo (Fig. 1). Agua Selva está integrada por Las comunidades: Carlos A. Madrazo, Francisco J. Mújica, Villa las Flores, Chimalapa Primera, Chimalapa Segunda, Malpasito, Villa Candelaria y Villa de Guadalupe (SEDESPA, 2001).



**Figura 1.** Georreferenciación del área de estudio. Elaboración propia

Inventario de Recursos Visuales.

Por medio de la contemplación directa se realizó un inventario de recursos visuales, el cual consistió en catastrar los elementos y actividades visualmente relevantes del paisaje en Agua Selva. Los indicadores considerados fueron: Áreas de interés escénico son las zonas o sectores que por sus características dan un grado de valor estético al paisaje. Los Hitos Visuales de interés son elementos que aportan belleza al paisaje de forma individual y que por su dominancia en el paisaje son atractivos al observador. Cubierta Vegetal dominante son las formaciones vegetales en el paisaje. Presencia de Fauna son las poblaciones animales exóticas o nativas que enriquecen el escenario visual con su presencia. Los Cuerpos de Agua se refieren a la presencia de agua, en cualquiera de sus formas, en el paisaje. Intervención Humana son los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales. Áreas de interés Histórico son aquellas que poseen rasgos históricos o patrimoniales, y que tienen gran relevancia para un territorio.

**Matriz de valoración visual**

Se realizó una matriz la cual consideró 7 parámetros a su vez subdivididos (Cuadro 1) y se consideraron los índices bajo (<17), medio (17-25) y alto (>25) para determinar el grado de valoración visual del paisaje.

**Cuadro 1.** Matriz de valoración visual de Ramón-García *et al.* (2011).

VALORACIÓN VISUAL DEL PAISAJE	INDICADORES	
	Cuerpos de Agua	1. Presencia
		2. Forma
	Vegetación	3. Diversidad de la vegetación
		4. Calidad visual de la vegetación
	Peculiaridad	5. Elementos naturales
		6. Elementos antrópicos
	Diversidad	7. Variabilidad de elementos
		8. Matices visuales
	Naturalidad	9. Ecosistemas inalterados
		10. Escasa antropocidad
	Fauna	11. Distribución Geográfica
		12. Estacionalidad
		13. Norma Oficial Mexicana-059
		14. Número de Ecosistemas
	Detractores	15. Infraestructura
16. Densidad de población		

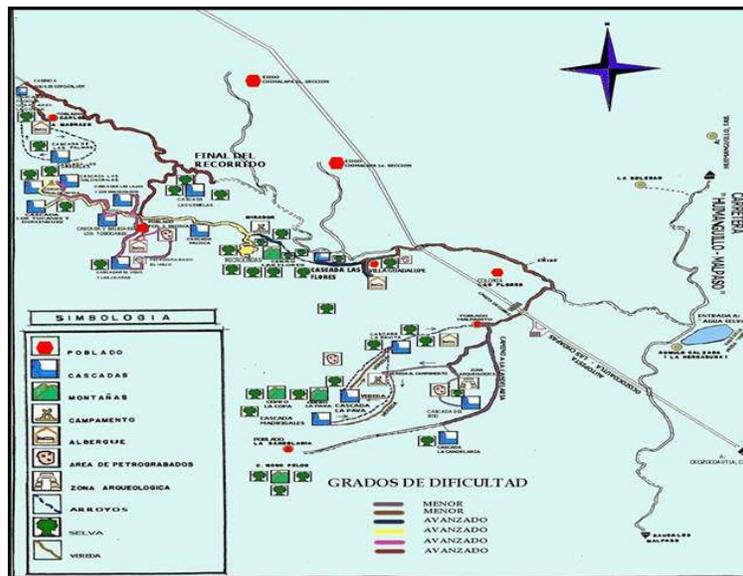
**Escala de valoración**

1. No=1 Si=2
2. Artificial= 1 Natural=2
3. 1 a 3= 1 >3= 2
4. Poca variación con colores apagados=1 Combinaciones variadas e intensas=2
5. Ordinarios=1 Peculiares=2
6. Ordinarios=1 Peculiares=2
7. 1 a 3= 1 >3= 2
8. Poca variación con colores apagados=1 Combinaciones variadas e intensas=2

9. Desequilibrio ecológico=1      Equilibrio ecológico=2
10. Altamente antrópicas y sin estética=1      Estéticas y armoniosas=2
11. Nacional=1      Exclusiva=2
12. 1 estación=1      >2= 2
13. Sin estatus de protección=1      Bajo algún estatus de protección=2
14. 1 a 3= 1      >3= 2
15. Altamente antrópicas y sin estética=1      Estéticas y armoniosas=2
16. Densamente poblada=1      Menor densidad de población=2

### Resultados y Discusión

Se identificaron 35 áreas de interés escénico entre cascadas, montañas, zona arqueológica y petrograbados (Figura 2). Los hitos visuales más sobresalientes fueron las cascadas Velo de Novia (Figura 3), la Golondrina y las Flores, los cerros la Pava (Figura 4) y la Copa. Entre las 6 áreas de interés histórico ubicadas están la zona arqueológica de Malpasito (Figura 5) y 6 áreas donde fueron encontrados petrograbados (Figura 6). Las cubiertas vegetales dominantes son la selva alta y mediana perennifolia (Figura 7) y los pastizales (Figura 8), seguidos por la selva alta y mediana perennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, estos últimos son indicadores de la perturbación ya existente en la zona.



**Figura 2.** Ubicación de los recursos visuales identificados en Agua Selva, Tabasco, México.



**Figura 3.** Cascada Velo de Novia.



**Figura 4.** Cerro la Pava.



**Figura 5.** Zona Arqueológica de Malpasito.



**Figura 6.** Petrograbados.



**Figura 7.** Selva alta y mediana perennifolia.

**Figura 8.** Pastizales.

La fauna percibida fue principalmente aves (loro, gavilán y perico), reptiles y mamíferos (armadillos, mono saraguato, tepezcuintle), algunos de ellos se encuentran bajo un estatus de protección NOM-059. Sin embargo, debido a la expansión de las actividades agropecuarias se han tenido que desplazar a otras áreas donde la vegetación les proporciona alimento y protección. Existe una variedad de cascadas y arroyos (Figuras 9 y 10) y que aún se conservan sin un daño severo, especialmente los distantes a los asentamientos humanos. A pesar de que la población de la región no es muy densa, los principales detractores son la ganadería, la agricultura y el turismo, en menor cantidad. El resultado de la valoración visual paisajística de Agua Selva, Tabasco es medio (Cuadro 2), esto indica que a pesar de los daños ambientales que están sufriendo los recursos naturales, existe todavía una preservación de los mismos, debido a la presencia de fauna local y de cuerpos de agua impactados.



**Figura 9.** Cascadas.



**Figura 10.** Lámina de agua.

La valoración visual, por ende, es trascendental para definir valores, acciones y medidas para la conservación y puesta en valor de los recursos naturales, en consenso con los diferentes actores involucrados en la región (Duis, 2008). El objetivo de estos procesos de valoración es buscar una forma sostenible de aprovechar los recursos culturales y naturales del paisaje para su puesta en valor a partir de los valores sociales y ecológicos.

**Cuadro 2.** Matriz de valoración visual Paisajística de los recursos naturales de Agua Selva.

	INDICADORES		VALORES
	VALORACIÓN VISUAL DEL PAISAJE	Cuerpos de Agua	1. Presencia
2. Forma			2
Vegetación		3. Diversidad de la vegetación	2
		4. Calidad visual de la vegetación	2
Peculiaridad		5. Elementos naturales	2
		6. Elementos antrópicos	1
Diversidad		7. Variabilidad de elementos	2
		8. Matices visuales	1
Naturalidad		9. Ecosistemas inalterados	1
		10. Escasa antropocidad	1
Fauna		11. Distribución Geográfica	1
		12. Estacionalidad	2
		13. Norma Oficial Mexicana-059	2
		14. Número de Ecosistemas	1
Detractores		15. Infraestructura	1
		16. Densidad de población	2
VALOR TOTAL			25

El paisaje es un recurso patrimonial que se debe valorar y gestionar racionalmente (MOPT, 1992), más aún cuando existe una creciente demanda por espacios naturales o seminaturales, con atractivos paisajísticos o cualidades ecológicas sobresalientes para la recreación, y una búsqueda creciente de alternativas de

desarrollo para aquellos territorios, donde generalmente existe un precario aporte de las actividades económicas tradicionales (FIA, 1999; Azqueta y Sotelsek, 1999). Hay que tener presente que tanto el territorio como el paisaje son construcciones sociales, resultado de las relaciones sociales expresadas en diferentes formas como de uso, ocupación, apropiación y distribución del territorio.

### Literatura citada

- Alea, A. (2005). Introducción a la psicología ambiental. monografias.com: 9p
- Azqueta, D. y D. Sotelsek (1999). Ventajas comparativas y explotación de los recursos ambientales. *Revista de la CEPAL*. 68, 115-134pp.
- CONABIO. (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de país. CONABIO. México. 341 p.
- Duis, U. (2008). La valorización cultural, social y turística de los recursos culturales y naturales como instrumento para la planificación turística, la conservación del paisaje cultural cafetero y el desarrollo sostenible del territorio turístico. Universidad del Quindío. Colombia.
- FIA (1999). Agroturismo una opción innovadora para el sector rural. Fundación para la Innovación Agraria. Ministerio de Agricultura de Chile. 107p.
- Jiménez, F.; R. Marco; S. Arnaiz; A. Dachary; M. Yeladaqui y J. Chan (2007). Plan Maestro de Desarrollo Turístico de Agua Selva 2008-2030. Tabasco, México.
- MOPT (1992). Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. España: Monografías de la Secretaría del Estado para las Políticas del Agua y del Medio Ambiente (MOPT). 809 pp.
- Ramón-García, A.; A. García y S. López (2011). Valoración de la percepción ambiental del paisaje natural en la zona urbana de Reforma, Chiapas. III Congreso Internacional de Ciencia y Arte del Paisaje. Jalisco, México.
- Sánchez-Hernández, C., M. de L. Romero-Almaraz y C. García-Estrada. MAMÍFEROS, Cap. 13:283-304. En: Bueno, J, F. Álvarez y S. Santiago (eds). (2005). Biodiversidad del estado de Tabasco. Instituto de Biología, UNAM-CONABIO. México. 386 p
- SEDESPA. (2001). Monografías Municipales del Estado de Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco. SEDESPA s/p.
- Zoido Naranjo, F. (2001). La Convención europea del Paisaje y su aplicación en España. Ferrara, Italia.

## CARACTERIZACIÓN DOCUMENTAL DE LA SUBCUENCA MEDIA SAN PEDRO

### RH30Ab

Quen-Pérez, P. C.<sup>1</sup>; Sánchez-Sanlúcar, H.<sup>1</sup>; de la Torre-Gutiérrez, L.<sup>2</sup> y Valenzuela-García, J. A.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Politécnica Mesoamericana (UPM). [Montecristog@hotmail.com](mailto:Montecristog@hotmail.com)

<sup>2</sup>División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

**Si en los corregidos no esta completo quitar**

#### Resumen

Se presenta una caracterización del polígono ocupado por la Subcuenca Media San Pedro, ubicadas en los municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco México. Se describen las condiciones físicas: localización, geomorfológicas, hidrológicas, fisiográficas, geológicas, climatológicas, suelos dominantes, agricultura y vegetación, fauna. No se encontraron documentos actuales disponibles al público con información de fauna y flora del polígono del estudio.

**Palabras Clave:** Caracterización Geográfica, Subcuenca San Pedro, RH30Ab

## **FLORICULTURA ORNAMENTAL DE ESPECIES TROPICALES: OPCIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA SIERRA DE TENOSIQUE, TABASCO**

Ceballos-Falcón, Erika G; de la Cruz-Leyva, M.C; Luna-Jiménez A.L; Belmont-Buenrostro, F.J.  
División Académica Multidisciplinaria de los Ríos. UJAT.[erika\\_cf@hotmail.com](mailto:erika_cf@hotmail.com)

### **Resumen**

La presente investigación documenta la importancia de la elaboración de un estudio de mercado con el objetivo de documentar la viabilidad de la comercialización de flores y follajes tropicales ubicada en el Ejido Niños Héroe en el municipio de Tenosique, Tabasco, el cual está encaminado a contribuir con el desarrollo económico de la comunidad a través de la elaboración de un estudio que les permita conocer el contexto del mercado actual donde se desplazará el producto. Cabe señalar que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es la instancia que ha propiciado dicha plantación, ya que ha implementado en la zona actividades productivas encaminadas a impulsar opciones económicamente amigables con el medio ambiente, con alta rentabilidad para beneficio de sus habitantes, priorizando la concientización del respeto e importancia del cuidado del entorno. Ya que anteriormente los pobladores sostenían sus hogares de la explotación, en la mayoría de los casos inmoderada de los recursos naturales de la zona que lastimosamente contribuían al deterioro y desequilibrio del ecosistema. La plantación es una realidad, sin embargo es necesario otorgarles a los productores las herramientas e información necesaria, así como el acompañamiento en el proceso de comercialización de las flores y follajes con un estudio de mercado detallado y estrategias encaminadas a lograr el mayor impacto, así como rendimiento para sus productores, cumpliendo así con la responsabilidad que como académicos fomentemos la colaboración de nuestros alumnos con su entorno y así propiciar la vinculación con la sociedad civil participando e proyectos encaminados al desarrollo sustentable.

**Palabras claves:** Desarrollo Sustentable, Heliconias, Tenosique

### **Introducción**

La falta de fuentes de empleo en México es una realidad que día a día merma la economía nacional, debemos reconocer que culturalmente las personas en edad productiva en nuestro país consideran que al ser empleados tienen la “seguridad” de un salario y eso los “reconforta”, aunado a lo anterior la escasez de ideas emprendedoras y su implementación es una de las causas que empeoran el escenario, pareciera que la mayoría no ven como una posibilidad el crear y producir sus propias fuentes de empleo, desaprovechado así el potencial de la zona que habitan. Las actividades primarias son una alternativa económica en el sur de México, en especial en el cultivo de plantas tropicales, debido a su fácil propagación de diversas especies nativas consideradas exóticas en otras regiones y de poseer un suelo con las condiciones requeridas donde crecen de manera

natural. En la actualidad el cultivo de heliconias con fines comerciales en la región es poco desempeñado. Los floricultores principales de dichas especies son generalmente personas dedicadas a actividades colectivas, es decir, a la recolección informal practicada en cultivos no idóneos.

El estado de Tabasco cuenta con clima tropical, abundantes lluvias durante el año y con una gran gama de recursos naturales como flora, fauna, hídricos que hacen de sus tierras de las más fértiles de la República Mexicana. Tal es el caso de municipio de Tenosique, que se encuentra al sur del estado, colindando y compartiendo con Guatemala y Chiapas la selva a los márgenes del Río Usumacinta, es una región que posee un clima favorable para la floricultura y la reforestación. Además, los suelos son altamente productivos, con escasa explotación y por su cercanía con la selva guatemalteca y lacandona cuenta con exuberantes especies forestales; algunas de ellas reconocidas como especies exóticas.

Históricamente el municipio de Tenosique, Tabasco se ha caracterizado por comercializar con las diferentes especies de flora y fauna que crecen en la zona, ejemplo de ello es la época de las monterías que tuvo gran auge a principios del siglo pasado, que consistía en la venta indiscriminada de maderas preciosas (principalmente Caoba y Cedro) de la Sierra de Tenosique, la Selva Lacandona y el Petén, Guatemala.

Desafortunadamente, en nuestra región hasta un par de años no se había planteado el aprovechamiento y preservación de las especies locales, tan poco, se tenían mecanismos de control que persuadieran a los taladores de hacer su actividad de forma inmoderada. Provocando el desplazamiento de las especies animales nativas, no sólo por la matanza indiscriminada, sino por la falta de alimento para subsistir y reproducirse.

Fue hasta septiembre del 2008 que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales declaró la zona Sierra de Tenosique, Área de Protección de Flora y Fauna del Cañón del Usumacinta, por lo que en la actualidad la Procuraduría Federal de Protección Ambiental PROFEPA en coordinación con la 38ª Zona Militar y la Policía Municipal están constantemente monitoreando los alrededores del área para evitar el desplazamiento y comercialización de estas especies en peligro de extinción que es considerado delito federal.

Lo cierto es que actividades como la tala de árboles de maderas preciosas, así como la comercialización de especies animales consideradas exóticas (pavo real, tucán, mono araña, venado, etc.) por mucho tiempo fueron acciones que afectaron en gran medida tanto la flora como la fauna de la región. Pero que indudablemente, representaron una fuente de ingresos económicos a un sector de la población asentada en la zona y que vivía en condiciones realmente precarias.

Sin embargo, esas tierras serranas cuentan con grandes atributos que les permiten ser una de las mejores áreas para sembrar variadas especies tanto de arboles maderables como frutales, al igual que hortalizas y otros cultivos que requieren de mucha humedad y de las características particularmente favorables del área. Lo que contribuye a la alimentación de los habitantes de la región y propicia la afluencia de animales a la zona.

Debido a lo anterior, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP desde el año 2010 ha integrado a los ejidos de esta zona proyectos

productivos encaminados a brindarles a los pobladores nuevas alternativas de desarrollo sustentable con el claro objetivo de que obtengan ingresos económicos que les permitan satisfacer sus necesidades de una manera sustentable (Fig. 1). Entre las actividades económicas que la CONANP ha promovido destacan; el cultivo del hongo conocido como oreja de elefante o zeta, especie rica en proteínas que ha sido aceptada favorablemente en los platillos diarios y que han contribuido a contrarrestar la mala alimentación entre sus productores. Así como; la crianza de lombriz Californiana con la que producen fertilizante orgánico tanto humus solido como liquido, reforestación con especies maderables y frutales originarias de la zona, cultivo de maíz con prácticas de cero labranza y terrazas de muro vivo y las plantaciones de flores y follajes tropicales<sup>55</sup> el cual es motivo del presente trabajo.

Lombriz Californiana



Humus líquido



Humus sólido



Variedad de Heliconias

**Fig. 1.** Proyectos Productivos del Ejido Niños Héroes en el municipio de Tenosique, Tabasco.

<sup>55</sup> Informe de actividades desarrolladas en el Área de Protección de Flora y Fauna del Cañón del Usumacinta, 2010 – 2011. CONANP.

Cabe señalar que las heliconias son plantas herbáceas endémicas de regiones tropicales que miden entre 70 cm. y 10 metros, existen más de 100 variedades que en su gran mayoría son ornamentales. La especie más común en el municipio de Tenosique es la conocida como platanillo que se caracteriza por su color naranja intenso, que crece de forma silvestre a las orillas de superficies acuosas, las cuales protegen y son necesarias en la reforestación.

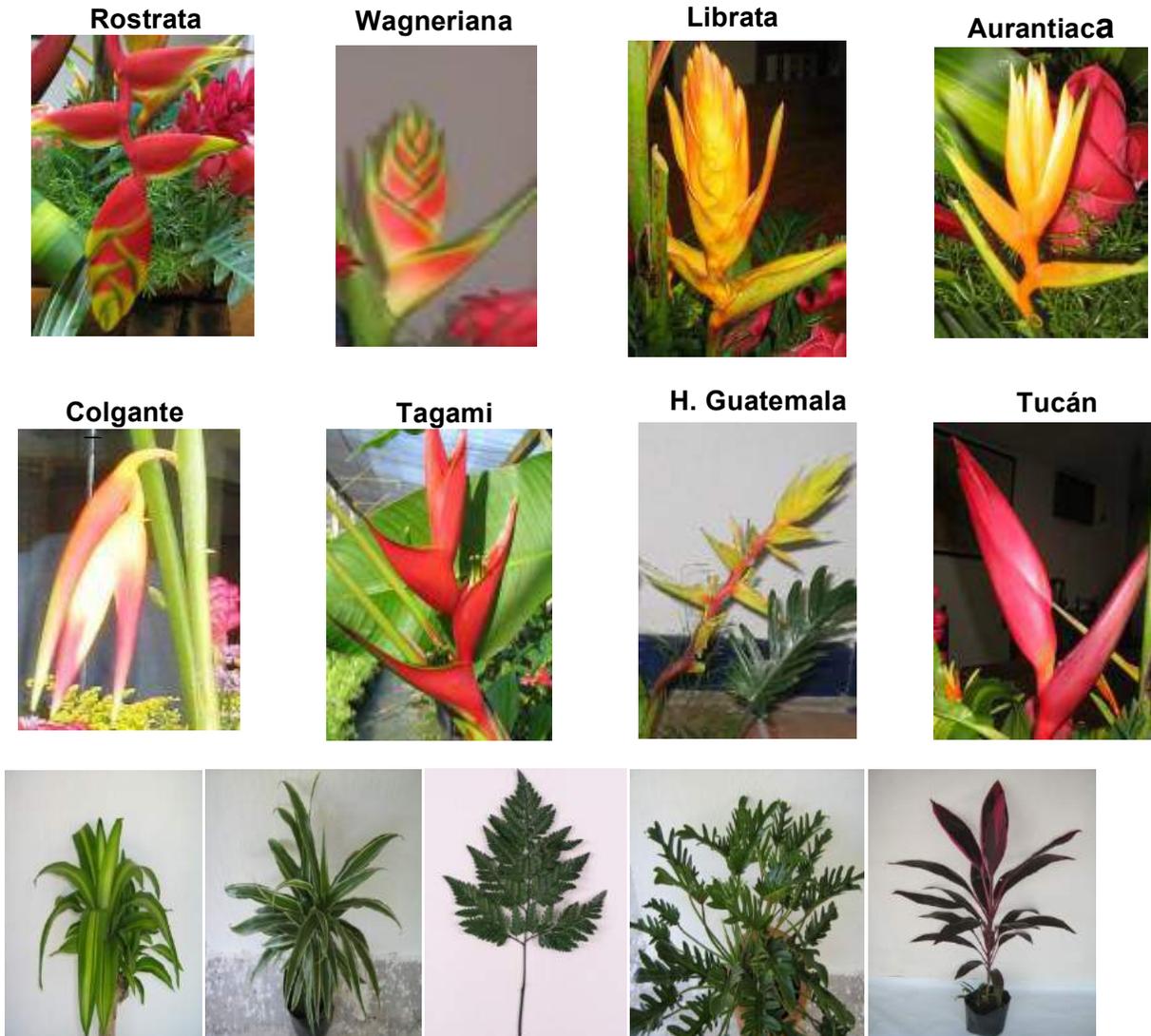
Por sus características el cultivo de flores y follajes tropicales es una actividad rentable y significativa para impulsar los ingresos económicos en la sierra de Tenosique, preservando la biodiversidad de la flora inclusive la fauna de la región, esta plantación es una realidad. Actualmente los productores cuentan con la capacitación técnica y asesoramiento de producción, cosecha y transformación, por lo que la prioridad de esta investigación es elaborar un plan de mercadotecnia conformando una alternativa de negocio potencial y que claramente aportará beneficios sociales, económicos, y ecológicos. Las plantaciones de flores y follajes tropicales se cultivaron en el Ejido Niños Héroes, lugar que de acuerdo al Censo General de Población de 2010 tiene un índice marginal alto, el cual está ubicado dentro del Área de Protección de Flora y Fauna del Cañón del Usumacinta en Tenosique, Tabasco. Cabe señalar que ésta comunidad fue galardonada con el Premio Estatal de Ecología José Narciso Rovirosa 2011 en la categoría de Conservación y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales que otorga el Gobierno del Estado.

En la Fig. 2 y 3, se presenta algunas de las especies que se están produciendo.

El programa de cultivos de plantas y follajes tropicales promovido por la CONANP, se interesa por diversificar su producción introduciendo en la plantación diversas especies de heliconias, aportándoles la capacitación técnica, rizomas, insumos y monitoreo constante de las plantaciones debido a que poseen un alto valor en el mercado<sup>56</sup>. Sin embargo para comercializar las flores y el follaje es necesario trabajar en la imagen del producto y establecer técnicas de mercadotecnia que propicien la comercialización del mismo. Cabe destacar que es un cultivo altamente rentable; para sus labores y manejo se requiere de mano de obra, lo que se traduce en un menor desplazamiento de la población de la comunidad por tener fuentes de empleo en su localidad, mayor arraigo a su tierra y que puede detonar proyectos complementarios conservando y promoviendo el cuidado del medio ambiente.

---

<sup>56</sup> Proyecto del Programa de Siembra y Cosecha de Flores y Follajes Tropicales, Ejido Niños Héroes de Chapultepec, Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, febrero 2009.



**Fig. 2.** Flores y follajes tropicales del Ejido Niños Héroe.

Debido a lo anterior, este estudio tiene la finalidad de contribuir en colaboración con la CONANP, en promover la comercialización de las flores y follajes y así aportar un plan de mercadotecnia para que favorezca la activación de la economía en la zona Sierra de Tenosique (ZST), brindando una fuente de ingresos a las poblaciones locales marginadas.

Por lo que es de suma importancia que los integrantes de la sociedad civil coadyuemos de acuerdo a nuestros conocimientos y habilidades con proyectos productivos amigables con el medio ambiente, ya que de ello depende no sólo el bienestar de las comunidades asentadas en el Área Natural Protegida del Cañón del Usumacinta, sino de todas las especies que habitan el planeta.

Es así como la administración y en específico los estudios elaborados en cuanto a mercadotecnia representan un instrumento de mucho valor en el proceso de comercialización de las flores y follajes producidos en la zona, lo que representa una oportunidad de aplicar las herramientas de mercadotecnia desde un enfoque de Responsabilidad Social a través de la elaboración de un estudio de mercado de acuerdo a las características específicas tanto del producto, plantación, productores, competencia y mercado; aportando directamente la posibilidad de diseñar estrategias específicas para que los productores puedan obtener la mayor utilidad económica y así propiciar la competencia de los alumnos poniendo en práctica lo aprendido en clase en proyectos reales y colaborar en el fortalecimiento de sus valores haciéndolos partícipes del aseguramiento de uno de los derechos humanos establecido en el artículo 4°, párrafo 5° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que reza; *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.* (Reformado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 2011).



**Fig. 3.** Flores tropicales del Ejido Niños Héroes.

## Conclusiones

La plantación de flores y follajes tropicales en el Ejido Niños Héroes representa una alternativa de autoempleo sustentable que propicia el incremento de circulante en la zona, ya que los productores por temporadas requieren de contratar mano de obra local para las labores de mantenimiento, por lo que con su labor las personas empleadas contribuyen al ingreso familiar.

## Bibliografía

- Proyecto del Programa de Siembra y Cosecha de Flores y Follajes Tropicales, Ejido Niños Héroes de Chapultepec, Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, febrero 2009.
- Informe de actividades desarrolladas en el Área de Protección de Flora y Fauna del Cañón del Usumacinta, 2010 – 2011. CONANP.
- Abalo, J. y Morales, L. Veinticinco heliconias nuevas de Colombia Phytología 1982.
- Anónimo. Flores y follajes tropicales Marketing and flowers. Revista Ecuatoriana de floricultura, 1997.
- Atehortúa, L. Aves del paraíso, strelitzia, gingers Alpinia y heliconias. Ediciones Hortitecna. 1998.
- Berry, F. y Kress, W. Heliconia: an identification guide. Smithsonian Institution, Washington. 1991.
- Betancur, J. y Crees, W. Distribución natural de las heliconias de Colombia. 50 p. En memorias del Primer Seminario Nacional de Heliconias y Plantas afines. Manizales. 1993.
- Hoyos, J. Plantas tropicales ornamentales de tallo herbáceo. Sociedad de Ciencias Naturales. La Salle Monografía N° 46. Caracas. 1999.
- Kress, W.; Betancur, J. y Echeverri, B. Heliconias llamas de la selva Colombiana. Ed. Cristina Uribe. Bogotá 1999.
- Maza, V. y Builes, J. Heliconias de Antioquia guía de identificación y cultivo. Ed. Gráficas Ltda. Medellín. 2000.
- Munevar, M. Exportamos bosque tropical. Carta Ganadera 1989.
- Murillo, G. Memorias del primer simposio internacional de cultivo y comercialización de heliconias EXPOFLORA. Armenia, Quindío. 1997.
- Prats, Ivonne, Flores del Trópico, a cielo abierto Tabasco, Colección José N. Roviroso, 1ra Edición, México, 2011.

# DESARROLLO RURAL

## EL CULTIVO ARTESANAL DEL MAÍZ COMO HERENCIA CULTURAL MILENARIA Y ALTERNATIVA PARA MEJORAR EL AMBIENTE

González Pérez Rocío

División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
rouss83\_@hotmail.com

### Resumen

Uno de los efectos de la economía globalizada en México ha sido la inclusión de prácticas agrícolas modernas, con nuevas tecnologías de producción que han contribuido al deterioro de la tierra, a la contaminación del aire y del agua, puesto que el uso de los plaguicidas y herbicidas en el campo han provocado incluso la contaminación de alimentos que representan un efecto dañino a la salud. Ante esta problemática se hace necesaria la recuperación de las prácticas agrícolas tradicionales heredadas por los nuestros, los antiguos sabios mesoamericanos quienes encontraron en el maíz su inspiración y que se ha convertido desde entonces en la semilla por excelencia. Bajo este contexto histórico, los miembros mayores de familias de comunidades rurales han sido por años los portadores y transmisores de cultura, tradición, valores, saberes y conocimientos sobre el cultivo del maíz a las nuevas generaciones, lo que implica una nueva forma de educación ambiental sobre todo en la edad infantil donde el ser humano aprende de la experiencia, de las relaciones con los otros, de la vida cotidiana; es en este medio donde el niño aprende a convivir consigo mismo y con la naturaleza, con el ambiente que lo rodea. Para esta investigación se retoman dibujos y relatos de vida productiva de niños de una comunidad rural de Tepoztlán, Mor. sobre el cultivo del maíz y mediante la observación participante de sesiones desarrolladas en el aula de la escuela primaria de dicha comunidad se recuperan los resultados que se presentan en este escrito.

**Palabras clave:** maíz, prácticas agrícolas tradicionales, familia, vida cotidiana, impacto ambiental.

### Introducción

Hablar de recursos naturales y educación ambiental es hablar también de los problemas que enfrenta el ser humano para comprenderse a sí mismo. Recordemos que uno de los pilares de la educación según Delors (1995) es aprender a convivir y es que al parecer el ser humano no ha logrado comprender la importancia de la convivencia con la naturaleza, del respeto por la madre tierra, la que lo provee de alimentos, de oxígeno y de otras riquezas naturales que forman parte de sí mismo. Bajo esta mirada, la familia y la escuela cumplen un papel fundamental para el desarrollo de una educación ambiental, sobre todo en los primeros años de edad, puesto que es la familia la primera escuela donde los niños aprenden hábitos, costumbres, creencias que forman parte de su cultura e identidad, es el núcleo familiar también donde se aprenden los primeros oficios, sobre todo aquellos que los padres, hermanos, tíos o abuelos practican (labores

del campo, carpintería, herrería, albañilería, entre otros) y que transmiten por generaciones.

La dificultad inicia cuando las prácticas tradicionales son sustituidas por las modernas que implican el uso y abuso de las nuevas tecnologías, en el campo por ejemplo se ha sustituido el arado de la tierra con yunta por el tractor que facilita el trabajo en tiempo y esfuerzo aunque no en inversión. El abono que se usa para la milpa ya no es el natural hecho a base de estiércol de los animales sino insecticidas, pesticidas o abonos químicos elaborados para “mejorar el nivel y calidad de la producción”. Estas nuevas formas de cultivar la tierra ha desmejorado la calidad de la misma para la siembra e incluso el fuerte impacto en la contaminación de alimentos, aire y agua ha incrementado en los últimos años, lo que hoy forma parte de la contaminación ambiental que enfrentamos, al menos en México. Ante esta cuestión un agricultor sembrador de maíz de San Andrés de la Cal, Mor. expresa “...*Ya es el tractor el que barbecha, que surca, y ya uno nomás siembra y muchos le echan matahierba pa’ que en 40 días...no sale hierba, está bien limpio el campo. Ya después de 40 días cuando llueve mucho, ya empieza a salir la yerbita y ahí otra vez va la matahierba, ¿sí? Y pues, le hemos dado en la torre a la tierra...*” (Flores, 2007).

La realización de este escrito es producto del proyecto de investigación “el fomento a la lectura en la educación primaria. Una experiencia de esfuerzo compartido con implicación sociocultural en San Andrés de la Cal, Mor”. En dicho proyecto se retoman relatos de vida de alumnos de una escuela primaria sobre el cultivo del maíz, dichos relatos son llevados al aula escolar mediante un material de lectura que se titula “En San Andrés Tenextitla<sup>57</sup> sembramos maíz<sup>58</sup>”. En las sesiones de lectura los alumnos reflexionan y se dan cuenta de los graves problemas que enfrentan su comunidad y su estado, por la contaminación que las nuevas prácticas de cultivo han generado.

En este trabajo se pretende dar a conocer que: 1) En algunos sectores de la sociedad y la educación se desconoce y no se valora la participación y el papel que desempeñan los niños mexicanos en el núcleo familiar y en su comunidad. La dinámica familiar en comunidades rurales, ha sido por muchos años, la colaboración de todos los miembros de la familia en los quehaceres del hogar y el campo; parafraseando un poco a Gutiérrez, son estos quehaceres donde la familia encuentra el espacio para compartir y transmitir costumbres, tradiciones, saberes, conocimientos y valores a las nuevas generaciones. 2) Los niños de comunidades rurales poseen conocimientos valiosos sobre la siembra del maíz que obtienen de la vida cotidiana, estos conocimientos o saberes pueden ser retomados por los profesores para realimentar los temas de los libros de texto en cualquier asignatura ya sea matemáticas, español, historia, geografía o ciencias naturales, por mencionar algunas. De esta manera, se logra vincular a la escuela con la

---

<sup>57</sup> Palabra náhuatl que significa *lugar donde hay cal*.

<sup>58</sup> Este material es uno de los productos del proyecto “Comunidades de conocimiento en el municipio de Tepoztlán, Morelos. Relatos de aprendizaje y vida productiva en torno al maíz”. Proyecto financiado por el Fondo Sectorial SEP, SEB-CONACYT, convocatoria 2006 y coordinado por la Dra. Norma Georgina Gutiérrez Serrano, investigadora del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM.

comunidad y la educación ambiental adquiere relevancia sobre todo en la edad escolar primaria, en la infancia donde los niños descubren, se asombran, aprenden de su entorno natural mediante el juego-trabajo, viven sin prejuicios y disfrutan de los colores, sabores y olores. 3) El aprendizaje que se obtiene a través de la práctica, de la experiencia, y las interacciones que se generan en la cotidianidad es lo que permite al ser humano aprender a convivir consigo mismo y con la naturaleza, a valorar su cultura, lo que da trascendencia a la vida misma de los niños de comunidades rurales (González, 2010b).

### **Metodología**

Esta investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo por lo que para la recolección de datos se retomó el cuaderno de trabajo “En San Andrés Tenextitla sembramos maíz” como material de lectura con los alumnos de 5° y 6° año de primaria. Durante la investigación de campo se realizaron entrevistas a los niños de los seis grupos de la escuela primaria Benito Juárez de la comunidad de San Andrés de la Cal a finales del 2007 y principios del 2008. La entrevista representa una pieza clave en el proceso de investigación cualitativa porque permite recuperar la oralidad de los sujetos de investigación que adquiere significado cuando se logra comprender al otro en tanto ser cultural y social (Piña, 1998). Durante el 2009 se recuperó la estrategia de observación participante y registro etnográfico, puesto que la etnografía educativa busca indagar los significados de las situaciones cotidianas que se presentan en la escuela, hace énfasis a lo micro por referirse a un espacio delimitado (Woods, 1987), en este caso, una sola escuela, dos grupos escolares. El periodo de observación comprendió una semana, se desarrollaron dos sesiones de lectura por cada grupo con el objetivo de interpretar el significado que los alumnos y maestros le dan al uso del cuaderno de trabajo así como la aportación del contenido de este material de lectura a los conocimientos escolares institucionalizados de los alumnos. Además se realizaron cuatro actividades escolares en las que también se consideraron los temas del libro de texto, con el fin de no atrasar a los maestros en sus sesiones programadas. Esta etapa de trabajo de campo fue realizada durante los meses de abril y mayo de 2009, en la que se recibió el apoyo de los profesores a cargo del grupo de 3° y 6° año, por lo que esta investigación puede concebirse como un trabajo colectivo.

### **Resultados y Discusiones**

La dinámica familiar en las comunidades rurales mexicanas como lo es San Andrés de la Cal, que tiene como principal actividad socioeconómica la agricultura; se basa en el trabajo colaborativo, en la ayuda mutua, en la participación de todos los miembros de la familia en diversas actividades, todos cumplen una función dependiendo de la edad, por ejemplo a los niños y niñas de edad escolar primaria les corresponde ayudar a los papás en la casa y/o en el campo. Así lo expresan los niños en sus relatos, “...*me mandan a traer agua o si no a acarrear mazorcas, hay veces que a sembrar, luego dar abono, a dar tierra, voy con ellos*” (Martínez, 2007) “...*a veces voy con mi papá a ayudarlo a sembrar y mi mamá nos va a dejar comida...*” (Provisor, 2007), “...*a los cinco, a los seis...Nos daban botecitos, primero un botecito, y ahí llevaba el abono y se lo iba echando a las matas... yo le*

*ayudo a sembrar...yo llego a veces a los maíces con mi mamá...yo me gusta”, “...mis tíos, mis hermano a veces mi mamá, a echar abono, a la yunta a echar abono...yo me gusta” (González, 2007). “Mi abuelito me da un bote y tengo que ir echando una semilla, una de frijol y tres granos de maíz y voy echando y voy preparando y así voy...” (Bermúdez, 2007)*

a) *Sobre el impacto de los productos químicos usados en el campo para la siembra del maíz.*

Los niños en su vida cotidiana y a través de su quehacer en el campo, han aprendido sobre los beneficios que los abonos químicos, los pesticidas y herbicidas aportan a las siembras, así lo demuestra el siguiente relato del alumno Martínez (2009) *“los beneficios que se obtienen al usar pesticidas, fertilizantes y abonos químicos es que matan las plagas, hace crecer al maíz y los frutos más grandes y bonitos, aumenta la producción”*. Durante la discusión trasciende que, el uso de fertilizantes químicos trae mas consecuencias que beneficios a la comunidad y al medio ambiente al declarar que no solo matan las malas hiervas que impiden el crecimiento de la planta del maíz sino que también matan a las hiervas que sirven de alimento para las vacas; que no solo se contamina el aire, la tierra y el agua sino también a los alimentos, lo que repercute en la salud de los habitantes. *“Los pesticidas contaminan el aire, el agua y el suelo, se acaba la comida de otros animales que dependen del pasto y las hiervas, acaba con la fertilidad de la tierra, hace crecer a otras plagas, afecta la salud de las personas ya que algunos en la comunidad se han intoxicado, las plagas se hacen más resistentes, por lo tanto se tiene que usar herbicidas más fuertes, al usar mucho abono y si no llueve la planta se seca y afecta la piel”* (Provisor, 2009). *“El híbrido es un maíz que lleva como polvo rosa, un poco venenoso...sí se puede agarrar, solamente que el abono no te tiene que rozar porque te arde, donde te raspaste ahí no te pongas sal de abono porque si no te va a arder, pica...”* (Martínez, 2007). Para evitar estos accidentes, los niños sugieren *“...Y para fumigar le echan algo pero te tienes que tapar la boca por que si no como que te mareas...”* (Provisor, 2007). Con estos relatos se deduce una de las consecuencias peligrosas que genera el uso excesivo de los químicos: hacen crecer a otras plagas que son mas resistentes a los químicos usados, esto quiere decir entonces que entre mas productos químicos se usen, la necesidad de utilizarlos también aumentará y el uso irracional de ellos no solo perjudicará las tierras de cultivo sino también afectará a los animales y a la cadena alimenticia, al ecosistema. Debido al uso frecuente de los matahierbas hoy ya casi no vemos animales como gusanos, mataballos, ratas, chapulines, gallina ciega, que eran comunes en las milpas.

b) *El cultivo artesanal del maíz, una practica que necesitamos rescatar*

Recurrir a las prácticas tradicionales utilizadas por los nuestros para sembrar el maíz puede ser quizá la mejor alternativa para evitar el consumo de productos químicos y disminuir el efecto de éstos en la agricultura, que contaminan la tierra y afecta la salud comunitaria. San Andrés es una comunidad rural en la que todavía se siembra maíz criollo de manera artesanal, algunos agricultores utilizan el abono de los chivos, vacas, caballos, las hojas de los árboles. Además, los agricultores han sabido combinar las practicas tradicionales con la nuevas tecnologías para el cultivo, así lo relata el alumno Bermúdez(2007) *“...en mi casa hay una yunta, pero*

*tenemos que esperar a que crezca...mi abuelito a veces usa la yunta, a veces tractor, con machete va a limpiar bien, para cortar las hierbas. A veces salen las vacas para que limpien...se lo comen o si no, van caminando y la van aplastando".* Otro ejemplo del cultivo artesanal del maíz es que, antes no se usaban los abonos químicos sino la practica "echar tierra" que consistía en ir surco por surco echando tierra al tronco de la planta de maíz con la mano, el uso de abono natural producido a partir del excremento de los animales del campo y quitar la hierva con el azadón en vez de usar matahierbas, son alternativas que aun tienen presencia en el campo mexicano y que se necesitan rescatar en la actualidad. La práctica tradicional de **echar tierra** puede resultar una actividad que requiere de más tiempo, dedicación y cuidado para los campesinos, para ello los padres de familia campesinos recurren a la ayuda de los niños o miembros menores de la familia, sobre todo cuando no tienen clases en la escuela o después de la escuela se van al campo a ayudar. De esta manera los niños aprenden y pueden explicar el proceso de echar tierra *"...a dar tierra...con animales o un arado van así entre el maíz, así entre las matas de maíz...pasa aquí el arado...se abre así la tierra, entonces ahí donde está el tallo, la tierra se viene a su tallito...ya cuando van a dar abono le echan en el tallito, pero como es a mano llevan como mochilitas y se las cargan...hacen un hoyito al costal y le meten así una manguerita y cuando para ya no ir así, matita por matita, nomás con la manguerita le van regando así...le tapan con el dedo y va cayendo en la matita, así van..."* (Martínez, 2007). El uso del **abono natural** en la milpa no es algo ajeno a las prácticas de cultivo en comunidades rurales como San Andrés, el alumno Martínez<sup>59</sup> expresa *"...nosotros este, tenemos unos chivos, unas cabras y entonces ese abono es muy bueno para las plantas, entonces mi abuelito estaba pensando comprar abono o ... del mismo, o el abono de los chivos se lo va a poner... lo que sacan los chivos pues cuando hacen sus necesidades... eso es el abono, entonces de esa por un lugar libre donde pueda caer el agua para que se pudra, entonces ya una vez podrido ya se le puede echar a las plantas".*

Ante el impacto que ha tenido el uso de químicos en la tierra, sobre todo en la contaminación de alimentos y frutas que se obtienen del campo los alumnos proponen *"ya no usar demasiado herbicida ni mucho abono y lavar siempre las verduras o frutos que comemos, cuidar bien las cosechas para que no usemos demasiados herbicidas o abono y así cuidar el campo"* (Ramírez, 2009). Otros como González (2009) pensaron en *"poner carteles que digan: no tiren basura en las barrancas, que no fumiguen, en vez de eso arrancar la hierva de raíz. Luego le diría a los campesinos que no echen demasiado herbicida porque se contamina mucho".*

## Conclusiones

La práctica del cultivo del maíz se ha convertido en una actividad que constituye parte de la identidad cultural y productiva de pobladores y personas involucradas en esta dinámica. Muchas comunidades rurales mexicanas desde hace varios siglos han organizado su vida social, económica, política y cultural alrededor de prácticas agropecuarias, sobre todo al cultivo del maíz, tal es el caso de San

<sup>59</sup>Ibid.

Andrés Tenextitla, Tepoztlán, Mor. que es una comunidad semirural dedicada al cultivo de la tierra, a la siembra de maíz, la planta prodigiosa de los mexicanos, la semilla donde nuestros antiguos, los grandes sabios mesoamericanos encontraron su inspiración<sup>60</sup>. Práctica agrícola que ha sido transmitida como legado o herencia de generación en generación por los abuelos, padres, tíos y hermanos a las nuevas generaciones<sup>61</sup>, “...*Un día mi abuelito me dijo que, que este, que cuando yo estuviera grande y él se muriera que yo hiciera sus cosechas para que mantuviera a mi abuelita. Y después me dijo que yo debía de sembrar siempre... Él iba surcando y yo iba echando los granitos...3 o hasta 4...*” (Hernández, 2007). Sin embargo, la realidad que se vive permite ver que en México se ha apostado por la compra de alimentos en otros países, lo que ha contribuido a que las nuevas generaciones tengan desconocimiento de los sistemas de producción y las costumbres ancestrales del cultivo del maíz y de otras semillas, que son importantes para la subsistencia de las comunidades rurales. La encomienda que tenemos no solo las nuevas generaciones y la población de comunidades rurales dedicadas al trabajo agrícola, sino también los académicos e investigadores mexicanos es seguir reproduciendo nuestras tradiciones y conocimientos, fortalecer nuestra cultura, revivir nuestras raíces, así como lo hace la comunidad de San Andrés que además celebra ceremonias de petición de lluvias en las cuevas, para pedir a los dioses por sus cultivos de maíz y en la que casi toda la comunidad participa<sup>62</sup>. Cuando los adultos y niños de las familias de comunidades rurales se involucran en estas actividades, comparten, transmiten, reproducen y generan no sólo prácticas de labor agropecuaria, sino también tradiciones culturales, aprendizajes significativos, valores, saberes y conocimientos, también construyen espacios de interacción e intercambio constante (Gutiérrez, 2008; González, 2010b). Las acciones y reflexiones generadas por los alumnos son producto de los conocimientos adquiridos y construidos en su cotidianidad<sup>63</sup> que se conjugan y entrelazan con los conocimientos escolares y que adquiere importancia cuando trasciende los espacios físicos del aula y en la vida misma. Y es precisamente este conocimiento el que resulta significativo para el alumno, el

<sup>60</sup>De acuerdo a los mitos o historias sagradas, nuestros sabios antiguos consideraban al maíz como la materia con la que los dioses hicieron a los hombres. Según Mariaca (2012) existen tantas variedades de maíz en México por ser descendientes de una cultura que tiene tres mil siglos o más de antigüedad y aún permanece viva por lo que puede concebirse al maíz como la que articula toda una forma de ver el mundo, sin embargo “tenemos que recuperar los conocimientos ancestrales que son nuestra riqueza”.

<sup>61</sup> Prueba de ello es que hasta fechas recientes, en México se cultivaban al menos cuarenta tipos de semillas distintas, de las cuales derivaban otras tantas clases y variedades de maíz. Es probable que las distintas variedades de maíz se originaron del *teoxinte*, por lo cual se le identifica como la “madre del maíz”(Solares, 2008).

<sup>62</sup> Para saber más, léase “*Las ofrendas en San Andrés de la Cal: ritual agrario prehispánico en el siglo XXI*” de Arredondo (2010), en: *Relatos, conocimientos y aprendizaje en torno al cultivo del maíz en Tepoztlán*, Morelos.

<sup>63</sup> La cotidianidad es, ante todo, la organización, día tras día, de la vida individual de los hombres, la reiteración de sus acciones vitales se fija en la repetición de cada día, en la distribución diaria del tiempo. La cotidianidad es la división del tiempo y del ritmo en que se desenvuelve la historia individual de cada cual. (Kosík, K, 1976. Pp. 92-93. Citado por Piña, 1998:63-64).

que se construye con base en el conocimiento previo obtenido de la vida cotidiana y el conocimiento especializado obtenido de la vida escolar (González, 2010b).

### **Literatura citada**

- Arredondo, C. (2010). "Las ofrendas en San Andrés de la Cal: ritual agrario prehispánico en el siglo XXI", en: Gutiérrez N (coord.) 2010, *Relatos, conocimientos y aprendizaje en torno al cultivo del maíz en Tepoztlán, Morelos*, editorial Juan Pablos, CRIM-UNAM, México, D.F. 155-179 pp.
- Delors, J. (1995). Informe a la UNESCO de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XX, *la educación encierra un tesoro*, editorial Santillana, ediciones UNESCO, 45 p.
- González, R. (2010b). El fomento a la lectura en la educación primaria. Una experiencia de esfuerzo compartido con implicación socio-cultural en San Andrés de la Cal, Morelos. Tesis de maestría, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México, D.F, 149 p.
- Gutiérrez, N. (Coord.) (2008). *En San Andrés Tenextitla sembramos maíz*, cuaderno de trabajo, Cuernavaca, Morelos, CRIM-UNAM, 51 p.
- Mariaca, M. Ramón. (2012). Conferencia: "Etnobiología del maíz en los pueblos mayas de ayer y hoy", en el marco del VIII Congreso mexicano de Etnobiología, en: *Gaceta Juchiman, UJAT*, mayo 2012, 9 p.
- Piña, J.M. (1998). Consideraciones sobre la etnografía educativa, en: *Perfiles Educativos*, núm. 78, Pp. 39-56.
- Solares, A. Blanca, (2008). ¿Por qué los antiguos cultivaron el maíz?, en: Gutiérrez, N. (coord.) 2008, *San Andrés Tenextitla sembramos maíz*. CRIM-UNAM, Cuernavaca, Mor. 35-38 pp.
- Woods, Peter (1987), "Observación", en: *La escuela por dentro*, Pp. 50-76.

### **Entrevistas**

- Bermúdez, F. Azael. (2007). Entrevistado por González Pérez Rocío. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Mayo de 2007.
- Flores, Malaquías. (2007). Entrevistado por Escalante Lourdes. Agricultor, iglesia de la comunidad de San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Mayo de 2007.
- González, D. Gregorio (2007). Entrevistado por González Pérez Rocío. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Mayo de 2007.
- \_\_\_\_\_. (2009). Observado por González Pérez Rocío. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Mayo de 2009.
- Hernández, Brenda. (2007). Entrevistada por González Pérez Rocío. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Mayo de 2007.
- Martínez, R. Miguel A. (2007). Entrevistado por González Pérez Rocío y Escalante Lourdes. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Junio de 2007.
- Martínez, L. Ismael. (2007). Entrevistado por González Pérez Rocío y Escalante Lourdes. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Mayo de 2007.

- \_\_\_\_\_. (2009). Observado por González Pérez Rocío. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Mayo de 2009.
- Provisor, M. José A. (2007). Entrevistado por González Pérez Rocío y Escalante Lourdes. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Junio de 2007.
- \_\_\_\_\_. (2009). Observado por González Pérez Rocío. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Mayo de 2009.
- Ramírez, Alejandro. (2009). Observado por González Pérez Rocío. Escuela Primaria Benito Juárez, San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos. Mayo de 2009.

## EL CULTIVO DE LA *Moringa oleifera* EN EL ESTADO DE TABASCO

Sandoval A. Martha<sup>1</sup>, Laines C. José Ramón<sup>1</sup>, Cornelio M. Joselito<sup>1</sup>, Solís S. Rudy<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Div. Académica de Ciencias Biológicas.  
Correo: josra\_2001@hotmail.com

### Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar la factibilidad de cultivo del árbol de *Moringa Oleífera* en el estado de Tabasco. La metodología empleada considera 6 diferentes tipos de mezclas para la germinación de la semilla, seleccionando la mezcla óptima considerando los factores de crecimiento y apariencia general de las plántulas. En una segunda etapa del proceso, se realizó el trasplante de las plántulas al suelo del Centro de acopio y tratamiento de Residuos (CATRE) de la División de Ciencias Biológicas, distribuyéndolas en dos parcelas con diferentes condiciones de preparación del suelo.

A los 6 meses de siembra, se determinaron las alturas y medidas de tallo basal de todos los árboles sembrados para conocer cuáles son las mejores condiciones de siembra y cultivo. El análisis estadístico indica que existen diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) en los parámetros medidos en la comparación de las dos parcelas según el método de Tuckey.

**Palabras clave:** *Moringa Oleífera*, cultivo, biocomposta.

### Introducción

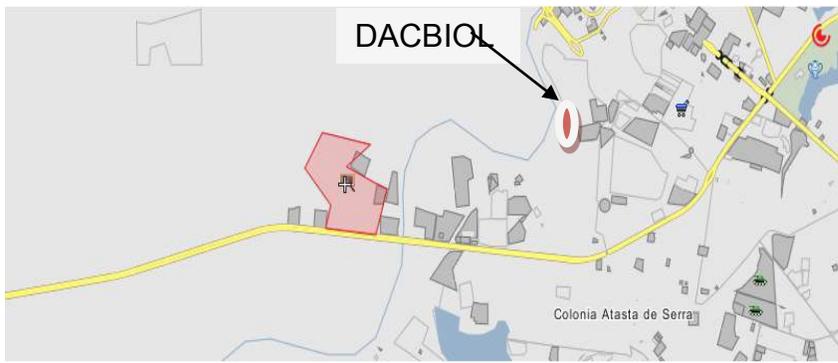
El árbol de *Moringa oleífera*, es la especie más conocida de la familia *moringaceae*, comprende únicamente un género: la moringa. Dentro del género existen 13 especies (Verdcourt, 1985, Olson, 2002a). Es originario de la India, Afganistán y Pakistán. Se le conoce con varios nombres comunes: palo jeringa, marango, acacia y jazmín francés entre otros. Alcanza una altura hasta de 9 metros. Llega a vivir hasta 20 años, por lo que se dice es poco longevo. Se le llama también el árbol de la vida por las grandes cualidades nutrimentales que se le atribuyen al consumo de sus hojas, semillas, raíz y fruto. En México, SAGARPA busca promover su introducción fomentando la investigación de las diferentes cualidades nutrimentales tanto de hoja, raíz, semilla y fruto y su aprovechamiento en la generación de biocombustibles.

Estudiar su adaptación al clima y al suelo de Tabasco, mediante su cultivo en la región, permitirá conocer los factores que afectan su crecimiento y desarrollo así como proponer las mejores condiciones para que en un futuro se pueda evaluar la generación de forraje y sus efectos en la alimentación de ganado vacuno, mediante el aprovechamiento del alto contenido proteínico que se le atribuyen a sus hojas y semillas. Además, del uso de las semillas como coagulante químico natural, demostrado en diversos estudios por su eficiencia en la remoción de partículas sedimentables a en aguas de alta turbiedad. Asimismo, en la utilización del contenido de aceite de las semillas en la generación de biocombustibles, así como suplemento alimenticio humano y su inserción en la gastronomía de la región. Se describen los avances que se tienen en el cultivo de la moringa, utilizando diferentes tipos de mezclas (6), y sustratos (4) en la germinación de la semilla. Dos tipos de parcelas con diferentes condiciones de preparación.

Con la presente investigación se persiguen varios propósitos:

1. Probar dos tipos de parcelas en el cultivo del árbol de moringa
2. Conocer las condiciones óptimas de germinación de la semilla
3. Determinar la influencia de la preparación del suelo en el crecimiento y desarrollo del árbol de moringa

.El experimento se llevó a cabo durante el periodo de Octubre del 2011 al mes de abril del 2012. Las parcelas se ubicaron en las instalaciones de la DACBIOL de la UJAT, Km. 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas. Entronque a Bosque de Saloya localizada en las coordenadas geográficas 18°01'03.74" latitud norte y 92°57'17.71" latitud oeste, con una elevación de 9 msnm



**Figura No. 1:** Ubicación de la Unidad de Ciencias Biológicas, UJAT

## Método

### a) *Germinación de la semilla.*

Para el cultivo de esta especie se compraron semillas de la empresa Pio Renova con número de certificado de la UNAM 68115928. En el mes de octubre del 2011, se depositaron tres semillas en cada bolsa de 1 kilogramo (productores de Durango), que contenían 4 diferentes sustratos para conocer las condiciones óptimas de germinación.



**Figura No. 2:** Semillas de moringa oleífera

Tabla No. 1 Diferentes métodos de cultivo

Sustrato %	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3	Mezcla 4	Mezcla 5	Mezcla 6
TIERRA NEGRA	50	33.3	33.3		100	
ARENA	30	33.3	33.3	100		
BIOCOMPOSTA	20	33.3				
VERMICOMPOSTA			33.3			100

### b) *Trasplante de plántulas al suelo de Tabasco*

Se realizó el trasplante de 40 plántulas, en dos parcelas ubicadas en el Centro de acopio y tratamiento de Residuos (CATRE) de la División de Ciencias Biológicas, a las 4 semanas de la germinación de la semilla, con altura promedio de la planta de 30 cm. según recomendación de los productores del Estado de Durango, con 2 diferentes condiciones de preparación del suelo:

**PARCELA A:** Arena, suelo del CATRE, fertilizante orgánico (biocomposta) y sol directo.

**PARCELA B:** Suelo del CATRE, fertilizante orgánico (biocomposta) y sol indirecto cubierto con malla sombra.

Se sembraron a distancias de 40 cm por 40 cm (distancia recomendada por productores de Gómez Palacio Durango), para la obtención de follaje, permitiéndoles su desarrollo hasta un periodo de 6 meses, donde se midió la altura alcanzada por las especies sembradas y el ancho del tallo basal, cortando 2 de las 3 plántulas germinadas, seleccionando la de mayor crecimiento y forma.

Las plántulas se sembraron a una profundidad de 20 cm, por la tarde, regándola y apisonando el suelo para evitar que se doblara la planta. Las condiciones de riego fueron similares en las dos áreas seleccionadas tomando en cuenta las condiciones meteorológicas del estado.



Figura No. 3: Plántulas de moringa oleífera a los 16 días de siembra

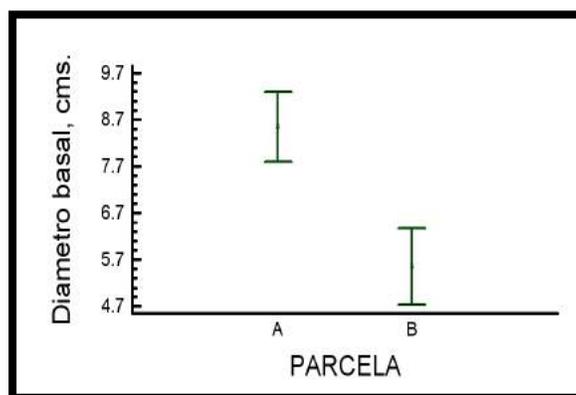
El análisis estadístico de los datos de altura y tallo basal se realizó en el paquete estadístico Statgraphic 5.7

### Resultados y Discusión

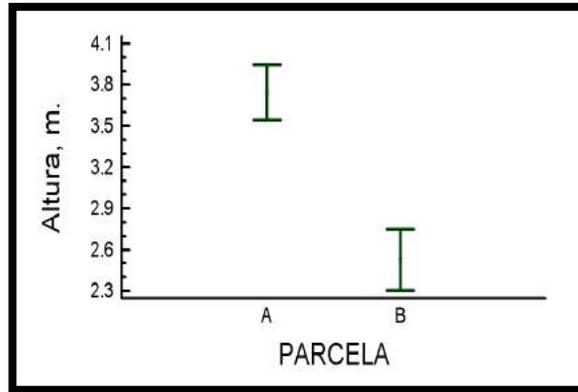
En los 6 métodos se produjo germinación de la semilla a los 8 días de la siembra, presentando un porcentaje de germinación del 90% similar al obtenido por García Roa (2003). En la primera semana se observó estrés en las plántulas debido a la cercanía que se tenía de una y otra. Se procedió a su separación conservando sus condiciones iniciales para no interferir en los resultados del experimento. Las plántulas presentaron un crecimiento después del brote de 3 cm por día, en las primeras dos semanas.

Después de este periodo, se observaron en las mezclas 4 y 6 diferencias en el desarrollo de las plantas; en la mezcla 4 se tuvo un crecimiento menor observando escasa retención de humedad y en la 6 las plántulas se murieron. En las mezclas 1, 2, 3, 5 se observó un buen desarrollo de las plántulas en cuanto a diámetro de tallo basal y altura, sin embargo, las más altas y con mayor diámetro se observaron en las mezclas 1, 2 y 5. El árbol presentó gran adaptabilidad a las condiciones de precipitación pluvial locales, ya que según Reyes (2006) la moringa es resistente a la sequía y tolera una precipitación anual de 500 a 1 500 mm.

La temperatura ambiente que se tuvo en los meses de siembra fluctuó de 32° a 35°C, valores que se encuentran dentro de las que se tienen en su hábitat natural en los meses cálidos (38-48°C) (Falasca y Bernabé, 2008). De acuerdo a estas características se puede decir que es una especie de gran adaptabilidad a diversas condiciones de suelo, precipitación y temperatura. En cuanto a la altura y tallo basal, de acuerdo al reporte estadístico se observan diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ). En las gráficas se observa la comparación de las dos parcelas según el método de Tuckey de las medias de alturas y diámetros basales de los árboles del experimento.



**Figura 3:** Comportamiento estadístico de los diámetros de los árboles de moringa oleífera en las parcelas A y B.



**Figura 4:** Comportamiento estadístico de La altura de los arboles de moringa oleífera en las parcelas A y B.

De acuerdo a los resultados de crecimiento observados, se propone la mezcla 1 para la germinación de la semilla: 50% de tierra negra, 30% de arena y 20% de biocomposta, lo cual viene a confirmar que este árbol crece en zonas tropicales secas de textura del sustrato franco arenosa (Verdcourt, 1985).

Los factores que afectaron el crecimiento de la planta fueron el viento y el exceso de humedad, por lo que se recomienda su siembra en Tabasco en época de poca lluvia y a temperaturas promedio de 30 a 40°C dado que son plantas de clima tropical seco. (Olson, 2002 A). Para el trasplante de las plántulas, se recomienda la preparación del suelo con arena y fertilizante originado en biodigestores, debido a su alto contenido de fósforo, potasio y nitratos que proporcionaran el nitrógeno necesario para favorecer la formación de las proteínas. (Foidl *et al.* 1999). La distancia de siembra de las plántulas recomendada para la obtención de forraje es de 30 a 50 cms entre plántulas para la obtención de forraje, debido a que el árbol se poda a alturas pequeñas (1.5 ms.) evitando el desarrollo de la copa, sin embargo si el uso que se va a dar es para producción de semilla la distancia es de 4 a 5 metros de distancia de siembra. (Moreno, 2005) Esto es necesario para evitar la competencia de los árboles por los nutrientes del suelo y como consecuencia la deficiencia de nutrientes, que se manifiesta por clorosis o necrosis de las hojas.



**Figura No. 5:** Hoja característica de la moringa oleífera.

El suelo de Tabasco, específicamente en el CATRE de la Unidad de Ciencias Biológicas presentó condiciones adecuadas para el crecimiento de esta especie. Es necesario continuar la investigación para determinar las características de las

hojas en la producción de forraje para ganado vacuno y porcino (Moreno, 2005) y la determinación de las características de las semillas como alimento y como coagulante natural.

Un estudio adecuado de las cualidades que se le atribuyen a cada una de las partes de esta planta, son objeto de investigaciones futuras, para determinar su posible utilización industrial y comercial entre las que se destacan; el uso de las hojas para alimento de ganado vacuno y porcino, el uso de la semilla como generador de biodiesel mediante la extracción del aceite así como materia prima para la obtención de jabón, el uso de las semillas como coagulante químico para agua potable y residual.

#### **Literatura citada:**

1. Falasca, Silvia & Bernabé, María A. (2008). Potenciales usos y delimitación del área de cultivo de *Moringa oleífera* en Argentina. Rev. Virtual de REDESMA. p. 1.
2. FAO-OMS. (2005). Normas alimentarias FAO/OMS. Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas. Reunión 37.
3. Foidl, N. et al. (1999). Utilización del marango (*Moringa oleífera*) como forraje fresco para ganado. En: Agroforestería para la alimentación animal en Latinoamérica. (Eds. M.D. Sánchez y M. Rosales). Estudio FAO: Producción y Sanidad Animal No. 143, p. 341.
4. García Roa, M. (2003). Producción de semillas forestales de especies forrajeras enfatizadas en sistemas silvopastoriles. INAFOR. 37 p.
5. Mark E. Olson y Jed W. Fahey. (2011). *Moringa oleífera*: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas, Rev. Mexicana de Biodiversidad 82: 1071-1082, 2011.
6. Moreno, J.C. y O.J. Narvaez. (2005) Evaluación de la producción de forraje de *Moringa oleífera* (Lam), *Cnidocolus aconitifolium* (Mill) L.M. Johnst y *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit, par banco proteico en Pacora, San Francisco Libre.
7. Olson M E, (2002 A) Combinning DAA from DNA sequences and morphology for a phylogeny of Moringaceae. Systematic Botany. 27:55-73.
8. Reyes, N. (2006) *Moringa oleífera* and *Cratylia argentea*: potential fodder species for ruminants in Nicaragua. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management Uppsala. Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala.
9. Verdcourt, B (1985). A synopsis of moringaceae. Kew Bolletin 40: 1-23 .

## **PLAN DE GESTIÓN DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RIO SAN PEDRO- MISSICAB EN LA SUBREGIÓN USUMACINTA, TABASCO.**

Rodríguez R, A. E.; Aquino B, V. y Díaz M, B. E.  
Universidad Politécnica Mesoamericana. aerr721@gmail.com, bravata79@hotmail.com,

### **Resumen**

En el 2006 se constituyó el comité de la cuenca media del río San Pedro-Missicab, como un órgano auxiliar de consejo de Cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta en el estado de Tabasco, se reinstaló en junio del 2012 y se plantearon algunas alternativas y actividades a realizar para lograr que en fechas próximas este organismo se encuentre operando, el planteamiento aquí propuesto se basa en la metodología SADCI (Sistema de Análisis del Desarrollo de Capacitación Institucional). Se identificaron las comunidades que conforman la cuenca media, el número de usuarios del agua en los municipios de Balancán y Tenosique, se diseñó el organigrama del nuevo comité, mediante reuniones con los representantes de comités de usuarios se realizó el árbol de problemas y se identificaron las causas de los mismos, posteriormente se analizaron 5 objetivos mediante la desagregación en procesos y estos a su vez en tareas, también se identificaron los déficit de cada una y se valoraron para obtener la viabilidad de cada objetivo.

**Palabras clave:** Plan de gestión, SADCI, Planeación Participativa, Cuenca, Comité.

### **Introducción**

Tabasco es uno de los estados de México que mayores precipitaciones anuales registra. La abundancia de escurrimientos superficiales con una distribución aparentemente desordenada ha dado lugar a la formación de cuerpos de agua de variadas dimensiones, pantanos y llanuras de inundación con vegetación hidrófila. Para poder realizar una gestión eficaz del agua los consejos de las cuencas se apoyan con otros organismos como comisiones y comités de cuencas, en este sentido en el 2006 se constituyó el comité de la cuenca media del río San Pedro-Missicab, como un órgano auxiliar de consejo de Cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta en el estado de Tabasco, sin embargo a la fecha no se encuentra funcionando, por lo que en este trabajo se propone la reinstalación del mismo, y se plantean algunas alternativas y actividades a realizar para lograr que en fechas próximas este organismo se encuentre operando, dando pie a que 207 comunidades de la microcuenca se vean beneficiadas (36 comunidades pertenecientes al municipio de Tenosique y 171 comunidades correspondientes al municipio de Balancán) gracias a las gestiones oportunas realizadas por esta instancia, que si bien no ha logrado operar de manera efectiva, es una alternativa para la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos que ahí se encuentran, el planteamiento aquí propuesto se basa en la metodología SADCI (Sistema de Análisis del Desarrollo de Capacitación Institucional) con la cual se pretende analizar y organizar la información disponible, desarrollar el proceso con

base en consenso de opiniones, preparar el diseño del proyecto, manejar la planeación y ejecución del mismo, en general se propone que se celebren asambleas donde se puedan acordar los nuevos términos de operación del comité, así como la conformación de un nuevo conjunto de representantes, también algunos talleres de capacitación afines a las necesidades de los grupos de usuario y algunas investigaciones que se consideran son necesarias e indispensables para el diagnóstico y monitoreo de la región.

### **Metodología**

Se realizaron recorridos por toda el área de estudio y se realizaron entrevistas no estructuradas a personas clave, se depuraron bases de datos para la obtención de usuarios de la cuenca y la generación del nuevo organigrama del comité. Posteriormente se aplicó la metodología SADCI.

De acuerdo con su diseño original el SADCI se lleva a cabo mediante los siguientes 7 pasos:

1) Objetivo general de desarrollo del proyecto u organización, 2) Objetivos particulares de cada componente del proyecto o la organización analizada (árbol de problemas), 3) Actividades y recursos de cada objetivo, 4) Tareas de cada actividad, 5) Mapa de relaciones interinstitucionales, 6) Identificación del déficit, 7) Estrategia para superar la brecha de capacidad.

Con respecto a la captura y procesamiento de información esta se lleva a cabo por medio de entrevistas con informantes clave de la organización. Los datos transmitidos por ellos se vuelcan a un conjunto de formularios.

Para la detección del déficit la base serán los datos aportados por los informantes claves. Se indicará la naturaleza del problema con valores de 1 a 5, donde 5 significa que no se prevén problemas para ejecutar la tarea y 1 equivale a la virtual imposibilidad de realizarla, a menos que se obtengan los insumos o las decisiones necesarias.

Por último, será conveniente consolidar los DCI identificados de una manera práctica, de modo de poder analizarlos agregadamente y definir soluciones para su superación.

### **Resultados y Discusiones**

En la cuenca media del río San Pedro-Missicab se encuentran asentadas 207 comunidades, de las cuales 36 pertenecen a Tenosique y 171 a Balancán.

Fueron registrados un total de 88 usuarios en la poligonal de la cuenca media del río San Pedro-Missicab, de los cuales 84 (95%) le corresponde al municipio de Balancán y los otros 4 (5%) al municipio de Tenosique; estos están representados por personas con concesiones para el uso del agua vigentes, lamentablemente muchos no pudieron integrarse por razones diversas, entre ellas se pueden mencionar el fallecimiento del titular de la concesión, por venta, por cambio de residencia y aunque se sigue explotando el recurso no se han actualizado las concesiones, afortunadamente, a partir de este trabajo ha surgido la inquietud de para realizar dicha actualización de documentación.

En el caso del tipo de uso de agua para la cuenca San Pedro-Missicab, esta es dominada por el uso agrícola con un 96% (85), seguido del Público Urbano con 3 (Ya que los otros usos no cuentan con la documentación en regla).

Los usos de agua en el municipio de Balancán son dominados principalmente por el uso Agrícola con un 99% (83), mientras que el uso Público Urbano solo representa el 1% con un usuario (representado por el sistema de saneamiento de aguas municipal).

En lo que respecta al uso de agua en el municipio de Tenosique se registran dos usos Público Urbano y Agrícola, los cuales representan el 50% cada uno con 2 usuarios cada uno (representado por el sistema de saneamiento de aguas estatal).

En lo que respecta a las comunidades con concesionarios que integran a la cuenca San Pedro-Missicab se identificaron 16 de las 207 que conforman el área de estudio, de las cuales 13 pertenecen al municipio de Balancán y representan el 76% y solo 3 son del municipio de Tenosique con el 19%.

Después de un proceso de selección se diseñó el organigrama del nuevo comité, el cual, integra a los tres niveles de gobierno mediante vocales y representantes de las dependencias con mayor influencia en el área de estudio (SAGARPA, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT), así como a los cuatro usuarios de la cuenca (agrícola, público urbano, sociedad organizada y otros usuarios), además de un grupo de invitados (academia y ONG's) los cuales se encargaran de dar seguimiento y monitorear las actividades del propio comité.

De acuerdo a la metodología SADCI, una vez reinstalado el Comité de la Cuenca Media del Río San Pedro-Missicab se realizaron una serie de reuniones con los diferentes representantes que la integran; esto con el fin de coleccionar información que permita identificar las necesidades de los habitantes de la cuenca. De este ejercicio surge el árbol de problemas, en el que se muestra que el principal problema es la contaminación del río San Pedro, pudiéndose identificar seis causas diferentes: falta de infraestructura que permita el correcto tratamiento de desechos domésticos e industriales; afectaciones a la flora y fauna acuática y terrestre debida a la caza furtiva o la explotación de los recursos pesqueros; desechos contaminantes que van a parar directo al río sin previo tratamiento; inundaciones; deforestación y falta de cultura ambiental. Con respecto a los efectos se dedujeron tres; conflictos sociales, pérdida de flora y fauna así como problemas económicos.

A partir de esta información se definieron 5 objetivos a desarrollar, estos se analizaron mediante 11 formularios, obteniendo 6 procesos, 20 tareas, cada una con sus descripción y resultado esperado, también se cuenta con la valoración del déficit de cada objetivo, dando como resultado el análisis de la viabilidad de cada uno de los mismos.

### **Bibliografía**

- Barba, M.E., J.R. Mendoza y R.R. Reyes. 2006. Clasificación de los humedales de Tabasco mediante sistemas de información geográfica. Univ. Cienc., Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 23: 101-110.
- Brooks et al. 1997. Estudios ambientales en cuencas, Editorial José Martí. La Habana Cuba. Pp. 33-39.
- Centro de análisis de programas y evaluación de proyectos, S.C. 2010. Evaluación de diseño del programa U015 incentivar el desarrollo organizacional de los consejos de cuencas, informe final.

- Castillo Domínguez, Alfonso; Barba Macías, Everardo, Navarrete, Alberto de Jesús; Rodiles Hernández, Rocío y Lourdes Jiménez, María de Badillo. Ictiofauna de los humedales del río San Pedro, Balancán, Tabasco, México. 2011. *Rev. Biol. Trop.* (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 59 (2): 693-708.
- Comisión Nacional del Agua. 2010. Documento básico de los consejos de cuenca. Ed. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 80. P
- CONABIO. 2008. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Regiones hidrológicas prioritarias. Visitado el 10 de mayo de 2011. Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_093.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_093.html)
- Cotler, H. 2004. Manejo integral de cuencas en México.
- García L., E.; D.J. Palma-López; J. Zavala C.; A.I. Ortiz C. 1997. Uso actual y potencial de suelos y vegetación en la microcuenca. Memoria de la X Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria INIFAP. Villahermosa, Tabasco. Pp 193-197.
- Martínez S, A.; Galindo A, A.; Ruiz-Acosta, Silvia del C.; Morales H, A. 2008. Evaluación y gestión de la microcuenca del río San Pedro en el estado de Tabasco, México. UJAT.
- Morán, A. 2009. Planificación participativa orientada a objetivos y análisis de la capacidad institucional en la gestión ambiental local. Documento del X Seminario de la RedMuni. Buenos Aires: Instituto de Investigaciones e Ingeniería Ambiental Universidad Nacional de San Martín.
- Moguel, O.E.J. y M.J.F. Molina, Enrique. 2000. La precipitación Pluvial en Tabasco y Chiapas. *Rev. Kuxulkab.* Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 510: 1-8.
- Oszlak, O. y Orellana E. 2000. El análisis de la capacidad institucional: aplicación de la metodología SADCI. Documentos TOP sobre Gestión Pública, Buenos Aires: Centro de Desarrollo y Asistencia Técnica en Tecnología para la Organización Pública. <http://www.oscaroszlak.org.ar/articulos-esp.php> (Visitado el 17 de marzo del 2012)
- POET. 2006. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco. Secretaría de Desarrollo Social y Protección al Ambiente. Tabasco, México. P. 34. Visitado el 05 de mayo de 2012. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/poet\\_tabasco.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/poet_tabasco.pdf)
- Villanueva-Manzo Jesús. 2002 Microcuencas. Universidad Autónoma de Chapingo. México. Pp. 54-71.
- Soares, D.; Vargas, S.; Nuño, Ma. R. 2008. La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas. Secretaría del Medio Ambiente y Recurso Natrales, Instituto Mexicano del Tecnología del Agua, Universidad de Guadalajara. 380 p.

## SALSIPUEDES, UN PECULIAR DESARROLLO TURÍSTICO COMUNITARIO

Mazó-Quevedo, ML, Flores-Palacios, AE y Gómez-Cadenas, KC.

<sup>1</sup>Universidad Popular de la Chontalpa de Tabasco. marialyssette@hotmail.com

### Resumen

Esta investigación presenta el caso de éxito de la Sociedad Cooperativa Salsipuedes, donde intervienen miembros de una comunidad que visualizaron, en el turismo de naturaleza, una oportunidad para el emprendimiento de un proyecto que, hoy en día, ha logrado consolidarse en un producto turístico sustentable. Salsipuedes se ubica en Rivera Alta 2ª Sección, perteneciente al grupo de comunidades asentadas en el área protegida de la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla de Tabasco; zona caracterizada por poseer valores ecológicos, socioculturales y económicos que justifican plenamente su desarrollo racional. Al igual que otros emprendimientos turísticos en la reserva, Salsipuedes se constituyó una década atrás por residentes, quienes se dedicaban principalmente a la pesca, pero interesados por los beneficios de la actividad turística, decidieron organizarse y formar una cooperativa con el objetivo de ofrecer el servicio de alimentos y bebidas típicos de la región en una palapa ubicada a orilla de este atractivo natural, para lo cual obtuvieron financiamientos y asesorías técnicas de diversas instituciones de gobierno. Actualmente, esta cooperativa está constituida por diecinueve socios, beneficiando así, a cerca del 30% de la población local a través de la prestación de diversos servicios. Por otra parte, la afluencia turística de Salsipuedes es aproximadamente de veinte personas diarias, provenientes principalmente de estados del sureste de México y de otros países como Estados Unidos y Canadá. Por lo anterior se concluye, que es meritorio citar a Salsipuedes, como un ejemplo de desarrollo turístico comunitario tabasqueño.

**Palabras clave:** desarrollo local, área natural protegida, turismo sustentable

### Introducción

Actualmente es común escuchar acerca de diversos problemas que enfrenta la planeación de desarrollos locales en un mundo globalizado en el que los sistemas de los países con mayor crecimiento económico absorben y modifican las estructuras socio-culturales de los más pequeños. Sin embargo, trayendo a colación la idea de Boisier (2005) “el desarrollo local es una tautología porque no puede ser sino local, de igual modo que no puede ser sino “humano”, o “sustentable”, o “endógeno”.

Es necesario entonces, hacer una reflexión del término desarrollo para que nos lleve a la base del planteamiento sobre un turismo sustentable, que priorice las necesidades de las comunidades receptoras sin descuidar ni un instante la preservación de los recursos.

De ahí, que los modelos de desarrollo global y sus tendencias impriman sus características al turismo, organizando una “industria turística” que por nuestra parte rechazamos pero asimilamos como el fundamento para la creación de un turismo no industrializado capaz de armonizar a la comunidad con su ambiente. La

presente investigación tiene como objeto presentar el caso de éxito de la Sociedad Cooperativa Salsipuedes, comunidad rural localizada dentro de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, la cual posee valores ecológicos, culturales y socioeconómicos que justifican plenamente su conservación y desarrollo. A fin de potenciar el desarrollo local de las comunidades de los pantanos, en años recientes se han intensificado estrategias para la promoción turística del lugar con el objeto de crear nuevas alternativas económicas que coadyuven al bienestar social, así como estrategias para la creación de productos turísticos diversificados, tendientes a satisfacer las demandas del turismo de naturaleza.

### **Metodología**

Con respecto al proceso metodológico necesario para la recuperación de información, se hicieron dos visitas a Rivera Alta 2ª Sección, comunidad de acogida de Salsipuedes. La primera visita se llevó a cabo en julio de 2011, con el propósito de conocer la situación del proyecto turístico. La segunda visita se efectuó el mes de mayo de 2012, con el objetivo de constatar los avances del mismo. En las dos visitas, se entrevistó al presidente de la Sociedad Cooperativa, siguiendo un guión estructurado en cuestionamientos sobre los servicios específicos ofrecidos, número y procedencia de la demanda turística, apoyos recibidos, integración de los socios, así como de sus fortalezas y debilidades.

Por otra parte, tomando en consideración los antecedentes del caso estudiado, los cuales indican que en el desarrollo del proyecto han estado involucrados diversos programas gubernamentales, como los provenientes por la Secretaría de Turismo del Estado de Tabasco; se optó por contactar a personal de esta institución con el propósito de recabar más datos.

### **Resultados**

Salsipuedes es una pequeña comunidad incrustada dentro de la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla en Tabasco. Esta reserva fue decretada como tal el 6 de Agosto de 1992 por el Diario Oficial de la Federación y está considerada como uno de los humedales de mayor importancia internacional dentro de la Convención de Ramsa. Los humedales son ecosistemas de superficie casi plana con alternancia de bancos de limo o arenas y zonas inundables (marismas propiamente dichas), desarrollados en terrenos aluviales estuarinos; además de destacar por su alta productividad y diversidad biológica (SEDESPA, 2006).

Los pantanos se localizan al noreste del estado de Tabasco, distribuidos en los municipios de Centla (74%), Jonuta (21%) y Macuspana (5%), dentro del delta Grijalva-Usumacinta. Sus límites extremos son al norte con el golfo de México en la desembocadura del río San Pedro y San Pablo y con la Ciudad de Frontera; al este con los límites territoriales del estado de Tabasco y con el de Campeche (SEDESPA, 2006). Las funciones y servicios que los humedales proporcionan a la comunidad son enormes, dentro de ellas se cuentan: la recarga de acuíferos, el control de las inundaciones, el control de la erosión, la retención de sedimentos y exportaciones de, protección contra tormentas al funcionar como barreras rompe vientos, permiten la estabilización de la línea de costa, transporte por agua y la recreación, además de ser refugio para la vida silvestre, recursos pesqueros,

recursos agrícolas y ganaderos, abastecimiento de agua, energéticos o hidrocarburos, entre otros como el turismo.

Por otra parte, en la reserva se encuentran asentadas 72 comunidades que han desarrollado a lo largo de su historia lo que localmente se conoce como la “cultura del agua” o “del pantano”, demostrando la sustentabilidad del mismo.

Sus habitantes son en orden de importancia pescadores, agricultores, ganaderos; su economía está basada en la extracción de recursos con un profundo y ancestral conocimiento del entorno, que se refleja en el manejo de bordos de río para fines agropecuarios y en la organización de la familia en donde cada uno de sus integrantes desempeña un trabajo en particular y que en conjunto conforman una sólida unidad de producción (INE, 2000). Es así como a partir del 5 de junio de 1994, el Gobierno del Estado de Tabasco inauguró en el área donde confluyen los ríos Usumacinta, Grijalva y San Pedrito, la Estación Central “Tres Brazos”, para apoyar las actividades inherentes al manejo de la Reserva. En un principio del desarrollo turístico, las actividades lúdicas eran incipientes recibiendo durante los periodos vacacionales la mayor afluencia con un promedio anual de 2500 turistas. Hasta que se construyeron algunas torres de observación del paisaje y aves y dos paradores turísticos que incrementaron a 20,000 el número de visitantes al año (INE, 2005). En este momento la reserva cuenta con un centro de interpretación llamado UYOTOT-JA (la casa del agua), que tiene como misión contribuir a partir de un espacio dinámico e interactivo, al conocimiento y la difusión de los bienes, servicios y valores ecológicos, económicos y culturales que brindan los pantanos. Además existen diversos inversionistas interesados en el desarrollo del turismo en el área, a tal grado que en recientes fechas una agencia de servicios turísticos de la Ciudad de Villahermosa, ha comenzado a llevar grupos de turistas tanto nacionales como internacionales. Asimismo, se han identificado diversos grupos locales integrados principalmente por pescadores y habitantes de algunas comunidades involucradas en brindar servicios de tipo ecoturísticos, quienes se han visto beneficiados por parte de la Dirección de la Reserva que en conjunto con la Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado, han realizado una serie de programas de capacitación.

Caso especial digno de investigación es el papel preponderante que juega la actividad turística en Salsipuedes ubicada en la Ría. Rivera Alta 2ª Sección, perteneciente al grupo de comunidades asentadas en la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla, Tabasco; y cuenta aproximadamente con 203 habitantes, de los cuales 94 de ellos son hombres y el resto mujeres, los cuales se han interesado en el ver al turismo como un medio para alcanzar el desarrollo sustentable para su comunidad, por lo que crearon la Sociedad Cooperativa de Prestadores de Servicios Turísticos “Salsipuedes”.

El curioso nombre de la comunidad se debe a que hace varios años Petroleos Mexicanos (PEMEX) dragó en la zona con el propósito de extraer oleoductos pero al no encontrar indicios de los mismos, se retiró dejando unos canales por los que muchos campesinos cruzaban para hacer milpas del otro lado del río. Los cuales cada vez que ocurría un cambio de fase lunar quedaban aislados en sus cayucos debido a la elevación de nivel del río, comentando graciosamente entre ellos “Sal si puedes”.

Al igual que otros asentamientos aledaños, “Salsipuedes” se ha constituido por residentes de la propia comunidad, que en principio se dedicaban a la pesca pero interesados por los beneficios económicos que puede generar la actividad turística, decidieron organizarse y formar una cooperativa inicialmente integrada por noventa personas, cuyo objetivo era ofrecer a los visitantes los servicios de alimentos y bebidas a base de pescados y mariscos. Con expectativas de brindar en un futuro cercano otros servicios como el de hospedaje en cabañas y esparcimiento a través de recorridos turísticos en lanchas motorizadas por el Área Natural Protegida (ANP) y maravilla natural de Pantanos de Centla.

Hoy día, esta cooperativa está constituida por diecinueve socios, representados por el Sr. Teófilo Hipólito Salvador y oficialmente registrada ante la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). En la actualidad ofrecen al público servicios como recorridos ecoturísticos en dos lanchas, senderismo interpretativo, alojamiento en doce cabañas ecológicas, servicios de alimentación en una palapa restaurante, una palapa de usos múltiples, una torre de observación y dos estacionamientos. Por otra parte, la afluencia turística de Salsipuedes es aproximadamente de veinte personas diarias, provenientes principalmente de estados del sureste de México y de otros países como Estados Unidos y Canadá.

Describiendo un poco la consistencia de los servicios, tenemos que los costos por recorridos de 1 a 5 personas son de \$300 y de 6 a 9 es de \$450. Dichos recorridos incluyen visitas guiadas al Arroyo Salsipuedes, santuario de las iguanas, al dormitorio de aves (6am y 6pm), la observación de flora y fauna. Todo esto regulado por la NOM-037-SCT-4-1999 encargada de la seguridad de los turistas en vías marítimas.

Salsipuedes inició con tres cabañas, hoy existen doce cabañas con un costo de \$200 por noche; las cuales están provistas de baños, ventiladores, televisión, hamacas y camas individuales. Además de estar construidas de manera sustentable con madera de árbol tinto y montadas sobre palafitos como el objeto de amortiguar lo más posible los impactos hacia el ecosistema natural que puedan crear estas estructuras antropogénicas.

En cuanto al restaurante, se destaca que ofrecen alimentos típicos de la región, los cuales son extraídos en el momento a través de la pesca tradicional de los lugareños. Cabe mencionar que dentro de sus logros en esta área Salsipuedes obtuvo la licencia para vender bebidas alcohólicas.

## **Discusión**

Abordando tal desarrollo comunitario desde la perspectiva del desarrollo sustentable, entendida como “la transformación de la sociedad para satisfacer las necesidades de su población sin comprometer la posibilidad de que generaciones futuras satisfagan sus propias necesidades (Nuestro futuro común, 1988). En este punto, se debe distinguir la distinta concepción entre el desarrollo y el crecimiento. Éste último manifiesta incremento económico mientras que el desarrollo hace énfasis a una mejora en la calidad de vida de cierta población, puesto que a diferencia del enfoque macroeconómico de crecimiento, el desarrollo es focalizado o local. Así, el desarrollo local está relacionado con personas trabajando juntas

para alcanzar un crecimiento económico sustentable que coadyuve al bienestar social.

Para Buarque (1999) el desarrollo local es “un proceso endógeno registrado en pequeñas unidades territoriales y asentamientos humanos capaz de promover el dinamismo económico y la mejoría en la calidad de vida de la población”. Creemos que el desarrollo local debe de constituir un proceso que garantice la promoción y construcción de una comunidad productiva en la que cada persona tenga la capacidad de desarrollarse plenamente. Denotando el factor de la sustentabilidad antes mencionado, el cual debe concebir un acercamiento metodológico al problema de la planificación turística desde una perspectiva en esencia social, ecológica y parcialmente económica a favor de la comunidad receptora. En este sentido, una vez concluidos los pasos metodológicos necesarios para la realización de esta investigación, se procede al análisis y discusión de los resultados. Debe entenderse que los Pantanos de Centla presentan enormes ventajas competitivas, que en conjunto cuentan con atractivos naturales que sumados a la privilegiada situación geográfica, permiten que sean un atractivo turístico rico en biodiversidad capaz de satisfacer los gustos del turismo ávido de entablar relaciones con éste hermoso entorno natural. Aprovechando de forma razonable los recursos que nos ofrecen los pantanos de Centla y siguiendo los principios del desarrollo sustentable, esto es pensando en usar lo que la naturaleza nos proporciona y cuidando de que lo que utilicemos se pueda recuperar a fin de poder seguir aprovechándolo durante generaciones futuras. Consideramos que el enfoque turístico que debe darse a esta reserva es precisamente el de naturaleza, la cual enfatiza los viajes que tienen como objeto realizar actividades recreativas en contacto directo con el medio ambiente y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales. Finalmente, el equipo de trabajo acierta que el turismo en Salsipuedes y en general en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla actualmente se establece como un proyecto de desarrollo local exitoso. Existe una gran expectativa sobre el proceso de la actividad turística, en especial porque los valores paisajísticos y sociales de la zona han permitido que sistemáticamente se incremente el número de visitantes que buscan encontrar y disfrutar de esta riqueza natural. Para que el turismo se desarrolle en el marco de la sustentabilidad, es indispensable el involucramiento activo de las comunidades locales desde la etapa de planeación, por ello los auto-diagnósticos comunitarios son una herramienta que ayudarán a determinar la viabilidad de un proyecto y la aceptación de éste por la comunidad local.

### **Literatura citada**

- Boisier, S. (2005). ¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización? CEPAL.
- Buarque, S. (1999). Metodología de planeamiento do desenvolvimento local e municipal sustentable. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Brasil.
- López, E. (1993). Guía para la interpretación de la naturaleza en los Pantanos de Centla”. UJAT. México.

- INE-SEMARNAT (2000). Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. México.
- SEDESPA (2006). Manual de Áreas Naturales Protegidas Tabasco. México.
- SECTUR (2004). Planeación y gestión del desarrollo turístico municipal. Fascículos de turismo de naturaleza. México
- SECTUR (2004). Cómo desarrollar un proyecto ecoturístico. México.

## CALIDAD DE VIDA EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN

Ballinas A., María Luisa. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
Correo: malluballinas@hotmail.com.mx.

### Resumen

El estudio de caso que se presenta en este artículo, fue realizado en la comunidad de El Duraznal, municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas; la cual comenzó a conformarse durante los años ochentas. A dicho lugar llegaron migrantes de los municipios de San Juan Chamula y Zinacantán, quienes observaron en la disponibilidad de aguas residuales, una oportunidad para el desarrollo de la actividad agrícola.

En este trabajo se hace una propuesta metodológica para la valoración cualitativa de la calidad de vida, a partir de la comprensión conceptual, la inclusión de las perspectivas *emic/etic*, y del análisis diacrónico presente en la experiencia migratoria.

**Palabras clave.** Calidad de vida, Migración, Actividad agrícola, Chiapas.

### Introducción

Aunque la noción de calidad de vida surge de la idea aristotélica que proponía que la acción social fuera concertada para satisfacer las necesidades colectivas, a través del establecimiento de la función del ser humano y de la profundización en el sentido de la actividad (Sen, 2002); es hasta la década de 1970, cuando surge el concepto de calidad de vida, a raíz de la preocupación por entender y explicar el incremento de la pérdida de sentido de vida a pesar de los elevados niveles de bienestar (*welfare*). La creciente insatisfacción en las sociedades de la abundancia y del consumo, condujo a cuestionar la idea de que la felicidad se encontraba en lo material y a reconocer la importancia de otros aspectos de la vida (Palomino & López, 1999). En diversas ocasiones, el concepto de calidad de vida ha sido utilizado para respaldar posiciones políticas y económicas. Por una parte, sobresalen posturas como la presentada por el economista norteamericano John K. Galbraith, quien introduce este concepto para designar a la sociedad norteamericana como el ideal a alcanzar, puesto que había logrado el desarrollo económico que garantizaba el bienestar social (Rodríguez, 1987, en: Palomino & López, 1999). En contraparte, este mismo concepto ha sido utilizado también por los países con tendencia socialista, para afirmar que sus gobiernos satisfacen las necesidades materiales de la población (Palomino & López, 1999); y además, que las condiciones laborales de los trabajadores en estos países hacen posible una mejor calidad de vida que en los países con una economía capitalista (Herrera & Cassals, 2005).

El concepto de calidad de vida es tratado desde lo que materialmente se tiene o se carece, aunque también se incluye a la capacidad que los individuos tienen para conducir sus vidas; lo que requiere de una descripción densa, minuciosa y compleja con respecto a aquello que las personas pueden ser y hacer. De ahí que para estudiar la calidad de vida, sea indispensable referirse no sólo a los aspectos

materiales, sino dirigir la atención hacia lo que subjetivamente es valorado por los individuos. La calidad de vida de una persona, puede concebirse como una combinación de varios «quehaceres y seres», o funcionamientos, entendidos como estados deseables de la persona que van desde lo más elemental como la nutrición y la salud «hasta quehaceres y seres más complejos, como el propio respeto, la preservación de la dignidad humana y tomar parte de la vida de la comunidad» (Nussbaum & Sen, 2002). Mientras que los funcionamientos «representan partes del estado de cada persona: en particular las cosas que logra hacer o ser al vivir»; la capacidad es el reflejo de las «combinaciones alternativas de los funcionamientos que la persona puede lograr, entre las cuales puede elegir una colección» (Sen, 2002). Sin embargo, no existe la libertad de elección como abstracción, sino que se encuentra inmersa en situaciones específicas tanto estructurales como culturales, que determinan la disponibilidad de opciones, por lo que se puede hablar de una «libertad situada» (Nazar & Zapata, 2000).

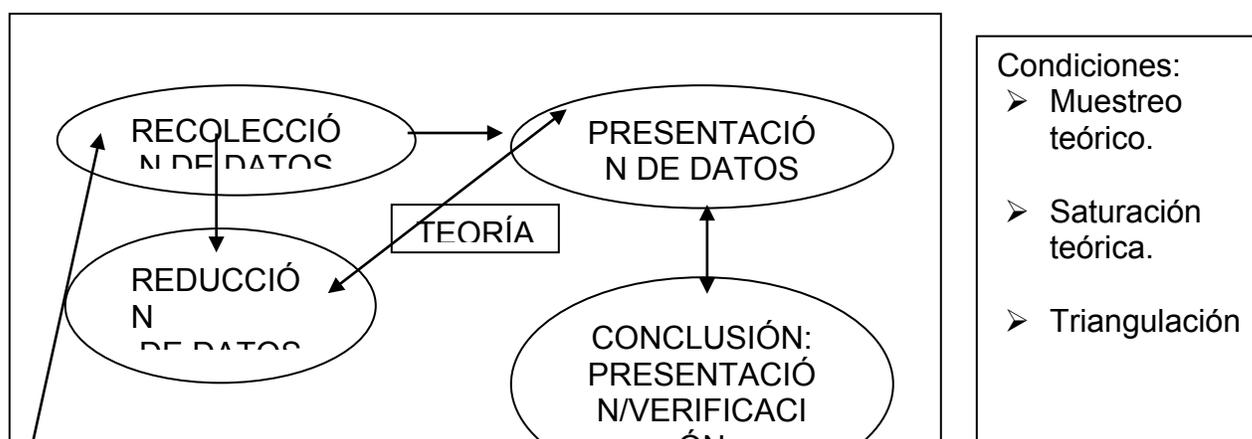
La clave de la calidad de vida se encuentra, en la capacidad de control de las propias condiciones en que se vive; es decir, en la posibilidad de decidir cómo, dónde, y por qué se vive como se vive (De Pablos & Sánchez, 2002). De este modo, se planteo para este estudio, la integración del concepto de calidad de vida atendiendo principalmente a los logros de bienestar que la comunidad de El Duraznal, ha vivido en el proceso de migración.

Antes de continuar, cabe referir que El Duraznal es una comunidad que se ubica aproximadamente a 17 kilómetros al suroeste de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas; en la ladera hacia el valle del río Grijalva. La comunidad está asentada sobre un espacio de 100 hectáreas, desde donde es posible observar al río Grijalva, además de las montañas que forman parte de la sierra madre de Chiapas (Ballinas, 2007).

En la comunidad de El Duraznal, resulta relevante el estudio de la calidad de vida durante el proceso de migración, integrando elementos que permitan valorar desde la perspectiva *emic/etic*, dicha noción; teniendo en cuenta que la migración es un campo de investigación que articula perspectivas tales como lo teórico *versus* lo empírico, lo subjetivo *versus* lo objetivo.

En medio de la complejidad, este estudio tiene la finalidad de analizar el proceso migratorio y su influencia en la construcción de la noción de calidad de vida, elaborada por los habitantes de la comunidad de El Duraznal, municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

**Metodología.** El estudio realizado es observacional, transversal y cualitativo. La dinámica metodológica fue generada a partir de la aplicación del método comparativo constante, expuesto de manera esquemática como sigue:





ESQUEMA 1. El método comparativo constante (Glaser & Strauss, 1967; en Huberman & Miles, 2000; adaptado por Ballinas, 2007).

Para la recolección de datos se realiza un muestreo teórico que permita captar la diversidad de una comunidad, mientras que para la reducción, presentación y verificación de dichos datos, es importante la triangulación, debido a su efecto corroborativo, mientras que la reducción y presentación de los datos permiten evaluar el logro de la saturación teórica. En estos procedimientos metodológicos resulta imprescindible el diálogo constante entre los datos y las teorías.

Con base en los aspectos anteriores se realizó el diseño del estudio, con dos partes: la descriptiva-contextual y la explicativa-interpretativa.

1) La parte descriptiva-contextual se realizó por medio de la observación participante. Dentro de esta parte se han tomado en cuenta aquellos aspectos estructurales y culturales en los que dicha noción se construye.

2) En la parte explicativa-interpretativa se realizaron entrevistas tomando en cuenta para el muestreo teórico: sexo, edad, comunidad de origen, motivo de migración y tipo de migración.

Aunque en la Teoría Fundamentada sugiere que el punto final de una investigación sería la saturación teórica, Martínez (1999) menciona que cuando la red de relaciones se ha entendido, puede considerarse que se ha completado el “análisis” y ello determina el número de entrevistas requeridas. En este caso, se tiene cierto grado de comprensión del problema planteado, aunque siempre hay posibilidades de mayor profundidad.

La elaboración del guión de entrevistas incluye cuatro ámbitos: a) Individual/Colectivo; b) Tangible/Intangible; c) Temporal (pasado, presente y futuro); d) Espacial.

Para la recolección de datos desde la perspectiva *emic*, se toman en cuenta los aspectos específicos que las personas valoran de su propia vida en su contexto; entendiendo que cuanto mayor sea el contacto de la comunidad con los discursos dominantes, la construcción *emic* se asemejará a la construcción *etic*. Un estudio como el presente, donde se contrastan ambas perspectivas, permite observar cómo los actores se posicionan con respecto a los discursos dominantes.

En la metodología se ha tomado en cuenta que la desventaja de la construcción *etic* es que quienes elaboran los indicadores para medir la calidad de vida imponen, en cierto modo, su forma de valorar la vida, sin tomar en cuenta las

características de culturas presentes en las comunidades de estudio, las cuales pueden ubicarse más ó menos lejanas a la cultura del investigador. Por ello, mediante entrevistas semi-estructuradas y la observación participante se ha pretendido realizar un acercamiento a la noción de calidad de vida desde la construcción de las personas que conforman la comunidad de El Duraznal; sin embargo, se reconoce que toda investigación tiene en su base una construcción *etic*, lo cual resulta inevitable.

### **Resultados y Discusiones**

El logro de bienestar hace referencia a las condiciones de vida analizadas desde tres categorías *etic*: lo económico-productivo, la infraestructura y el medio ambiente. Estas categorías surgen de algunas preguntas hechas a las personas entrevistadas sobre la valoración que le daban a su vida de “antes” y de “ahora”. Con frecuencia, las personas entrevistadas, hacen relacionan estas valoraciones con el proceso de migración. Todas las personas de El Duraznal valoran de manera positiva su migración hacia este lugar, ya sea de manera permanente, temporal-estacional, temporal-semanal o pendular.

Si analizamos el bienestar que ha llevado consigo el proceso de migración, es posible definir tres etapas: 1) Condiciones de vida en su comunidad de origen; 2) Condiciones de vida a su llegada y 3) Condiciones de vida actuales en El Duraznal.

En general, de la salida de sus comunidades de origen a la llegada a la comunidad de estudio, las personas refieren que encontraron mejores condiciones para el trabajo agrícola. En cuanto a las demás condiciones de vida, al llegar a la comunidad, tuvieron dificultades; sin embargo, entre ese momento y hasta el día de hoy, las personas han observado cambios en las condiciones de vida en cuanto a: lo económico-productivo, la infraestructura y lo ambiental.

Las tres etapas mencionadas se analizan de manera transversal bajo el término de “cambio”, incluido en el concepto de bienestar, el cual se entiende como la capacidad personal de transformar o utilizar los recursos en beneficio propio (Sen, 2002).

En la migración de sus comunidades de origen a El Duraznal, las personas observaron dos ventajas relacionadas con el trabajo agrícola: por una parte, la disponibilidad de tierras fértiles y agua para el riego; y por otra, la existencia de condiciones climáticas más favorables para los cultivos, debido a la menor altura que se tiene en el lugar de llegada con relación a sus comunidades de origen, lo que representaba un problema para los cultivos:

*«...en Chamula no tenemos como trabajar, y si trabajamos lo mata la helada, y se acaba la cosecha y no tenemos como tener dinero, no hay agua para regar nuestra hortaliza, ahí muchas cosas faltan. Aquí lo que queremos trabajar y hacer, si sale nuestro dinero, los que no quieren trabajar no tienen dinero» (Entrevista a Rosa Gómez Pérez, en Ballinas, 2007).*

Al llegar a El Duraznal, los migrantes continuaron con los cultivos que acostumbraban a tener en sus comunidades de origen, como son: maíz, frijol, papa, habas, lechuga, repollo, cilantro, betabel, rábano y nube, entre otros.

Con el tiempo, las personas han dejado el cultivo del maíz en este lugar (algunos siembran maíz en tierras que tienen en otras comunidades) y la tendencia se

dirige hacia el cultivo de frutas como durazno y granadilla. Aunque los cultivos que tenían en sus comunidades de origen (excepto el maíz) siguen siendo importantes en cuanto a la producción, en esta comunidad se ha pasado de la agricultura de subsistencia a la agricultura comercial.

Los habitantes de El Duraznal, mencionan que uno de los motivos de su llegada es la búsqueda de tierra para cultivar: *«aquí hay tierra buena y se puede sembrar»* (Entrevista a Rosa Pérez Díaz, en Ballinas 2007). Sin embargo, algunos observan que el cambio de la fertilidad del suelo ha afectado de manera negativa a la producción agrícola: *«...ha habido cambio porque antes era muy fértil la tierra, ahorita lo sembramos ya necesita mucho cuidado, antes crecía muy bien la cosecha, y ahora ya crece cualquier zacate, y con mucho trabajo y cuidado, ya hay cambio, porque tanto trabajar la tierra se cansa»* (Entrevista a Marcelina Hernández de la Cruz, en Ballinas, 2007). En otro testimonio se expresa que antes: *“era muy fértil la tierra, lo que se sembraba daba buena cosecha, muy fértil, había mucho abono de mismo hojas de árbol que cae... ahora ya no es igual, la tierra es amarilla sin abono”* (Entrevista a María Pérez Méndez, en Ballinas, 2007). En el análisis en torno a lo económico-productivo, se observan dos niveles:

1. El nivel personal, donde se distingue la división del trabajo entre hombres y mujeres, con la tendencia, sobre todo en las generaciones jóvenes, a diferenciar cada vez menos las actividades agrícolas que corresponden a los hombres y las que corresponden a las mujeres, sin embargo, la responsabilidad de la actividad principal siempre recae en los hombres, quienes toman las decisiones en torno a dicha actividad.

2. Dentro del análisis diacrónico en cuanto a las condiciones de vida familiar relacionadas con lo económico-productivo se reconoce que desde la llegada las condiciones fueron mejores que en sus comunidades de origen, y que en el tiempo que llevan en El Duraznal, dichas condiciones han mejorado, excepto por la disminución que manifiestan en la fertilidad del suelo, sin que ello se perciba como un problema grave.

En cuanto a la infraestructura, se observa que la mayoría de los habitantes de esta comunidad tienen residencia permanente y cuentan con casas de concreto; sin embargo, de las personas que tienen migración pendular, la mayoría tienen casas de madera, pero refieren que en sus comunidades de origen ya tienen casa de “material”. Los que tienen residencia permanente refieren que su casa en El Duraznal es más amplia que la que tenían en su comunidad de origen.

El avance en las construcciones ha sido paulatino, pues a su llegada, quienes fueron expulsados de sus comunidades de origen, tenían casas menos confortables, hechas con nylon, lo cual fue causa de sufrimiento para ellos.

Las personas que habitan El Duraznal han visto paulatinamente la introducción a la comunidad de los servicios de luz eléctrica y agua entubada, así como la construcción del espacio comunitario compuesto por la escuela, la casa de salud y el templo.

En el análisis de la infraestructura se distinguen dos niveles:

1. En el nivel familiar, es indispensable reconocer que las condiciones de vida a su llegada a El Duraznal dependen del tipo de migración que se viva. Por ejemplo, en los que vivieron la migración forzada se observan dificultades iniciales en sus condiciones de vida a nivel familiar a la llegada a su nueva comunidad; sin

embargo, en los que vivieron una migración no forzada, las condiciones de vida a nivel familiar siempre fueron mejorando, sin pasar por momentos críticos.

2. En el nivel comunitario, se observa que las condiciones de vida en cuanto a infraestructura son mejores en las comunidades de origen, debido a que son comunidades establecidas mucho tiempo antes que El Duraznal. Dicha situación hace que las personas que migran diariamente prefieran que sus hijos estudien en la escuela de sus comunidades de origen.

En cuanto al medio ambiente, las personas en el lugar de estudio, refieren de manera positiva el medio ambiente, asociado ya no con los árboles sino con los cultivos y las características ambientales propias del lugar, que les permiten tener mejores condiciones de cultivo y con ello, mejorar sus condiciones de vida.

La valoración del medio ambiente se relaciona con el trabajo, como se expresa en el siguiente testimonio: «*lo que quiero del medio ambiente es que esté trabajado, sin trabajar estuviera triste y silencio, en cambio así, trabajado se ve bonito y alegre, con plantas verdes*» (Entrevista a María Pérez Méndez, en Ballinas, 2007).

En cuanto al logro de bienestar seguido de manera diacrónica a través del proceso de migración, es posible reconocer continuidades y rupturas, así como dificultades y posibilidades en las condiciones de vida en la comunidad de El Duraznal, haciendo un intento por comprender la forma como las personas realizan las valoraciones positivas o negativas sobre sus propias condiciones de vida. En este apartado se puede observar que la vida en El Duraznal está en función de la actividad agrícola, no en función de actividades recreativas ni ambientales.

#### Literatura citada.

- Ballinas A., M.L. (2007). "Agua ¿bendita?: Significados de la Calidad de Vida y Religión en la comunidad de El Duraznal. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur.
- De Pablos, J. & L. Sánchez. (2002). "Significación de la Calidad de Vida y Revitalización del Espacio Urbano: Un Estudio de Caso". *Revista Venezolana de sociología y antropología* 34: 415-446. 136
- Glaser, B & A. Strauss. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Aldine publishing company, New York. 137
- Herrera, S.R. & Cassals V.M. (2005). "Algunos factores influyentes en la calidad de vida laborad de enfermería". *Rev. Cubana Enfermer* 21(1).
- Huberman M. & A. Miles. (2000). "Métodos para el manejo y análisis de datos", en Denman, C & J. Haro (coord.), *Por los rincones: antología de métodos cualitativos en la investigación social*. El Colegio de Sonora, México, p. p.253-300.
- Martínez, C. (1999). "Introducción al trabajo cualitativo de investigación", en Ivonne Szasz y Susana Lerner (comp.) *Para comprender la subjetividad. Investigación cualitativa en salud reproductiva y sociedad*. México: Colegio de México. p.p. 33-56.
- Nazar, A. & M. Zapata. (2000). "Desarrollo, Bienestar y Género: Consideraciones teóricas". *La Ventana: Revista de Estudios de Género de la Universidad de Guadalajara*, México 11: 73-118.
- Nussbaum, M. & Sen, A. (2002). "Introducción", en: Nussbaum, M. y Sen, A. comp. *La Calidad de Vida*. Fondo de cultura económica. México. p.p. 15-23.

- Palomino y López. (1999). "Reflexiones sobre la calidad de vida y el desarrollo". *Región y Sociedad*. Revista del El Colegio de Sonora. Vol. XI, Núm. 17. pp. 171-185.
- Sen, A. (2002). "Capacidad y Bienestar", en: Nussbaum, M y Sen, A. (comp). *La calidad de vida*. Fondo de Cultura Económica. México. D.F. pp. 54-83.

# EDUCACIÓN AMBIENTAL

## CONECTANDO ESTUDIANTES A LA CONSERVACIÓN A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Zetina, Ramón Antonio. RAINFOREST ALLIANCE.

### Resumen

La educación y concientización para el desarrollo sostenible en materia ambiental, debe concebirse como un proceso de carácter permanente, que parte de los problemas ambientales que afectan la vida y los medios de satisfacción de necesidades, efectuando procesos de reflexión que permiten establecer conceptos, que a su vez sean las bases para llevar acciones concretas para recuperar, proteger y hacer uso sostenible de los recursos naturales.

En este aspecto Rainforest Alliance, promueve espacios de capacitaciones, reflexión y análisis sobre estrategias entre educadores y educandos para la mitigación al cambio climático, conocimientos y empoderamiento de la Política de Incendios Forestales, con la finalidad de evitar estas catástrofes ecológicas, campañas de conservación y protección a la rica y variada diversidad de la Selva Maya, a través del Programa Creative Connections, se facilitan intercambios entre clases de Estados Unidos compartiendo nuestra cultura y formas de vida, alcanzando resultados impactantes, utilizando la escuela y los educandos como eje y medio de divulgación para incidir en la protección y conservación de los recursos naturales, culturales y de biodiversidad de la Selva Maya.

**Palabras Claves:** educación, concienciación, incidencia, ambiente, cambio climático.

### Introducción

Todos los peteneros, nos sentimos legítimamente orgullosos de nuestra tierra, por múltiples razones: una historia que parte desde la enigmática y sorprendente cultura maya, que transita por los momentos de la vida colonial y que desemboca en esta época donde brilla una esperanza de paz y de progreso; contamos con la más rica y variada diversidad biológica, con exuberante flora, lagos, ríos y monumentos arqueológicos que nos hablan de la grandeza de nuestro pasado.

Rainforest Alliance, considera de gran importancia para nuestra supervivencia, que toda la naturaleza contenida en la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de Biosfera Maya, se mantengan en equilibrio. Si alguno de los elementos que la forman resulta dañado, o peor aún, destruido, es seguro que todos saldremos perjudicados.

La región de Petén al norte de Guatemala es el hogar de gran diversidad de plantas y animales incluyendo 54 especies de mamíferos, 33 especies de pájaros y miles de diferentes insectos. Cuna de la civilización Maya, la región es mayoritariamente rural y su población vive de la agricultura e industria forestal, así como la recolección y venta de productos no maderables del bosque.

Petén ha cambiado mucho en los últimos años. En los años 40 solo habitaban 11,000 personas la región, la mayoría agricultores, recolectores de productos del bosque (chicle, xate, pimienta, ramón) y extracción de madera: caoba y cedro. En los años 50 el gobierno promovió la migración hacia Petén, ofreciendo parcelas para la agricultura, ganadería e industria maderera. Con estos incentivos para el año 90, la población de Petén sobrepasa los 500,000 habitantes, lo que ha impactado sobre sus recursos, desapareciendo paulatinamente su masa boscosa.

Para proteger el bosque en 1990 el gobierno establece la Reserva de Biosfera Maya, con reglas especiales, Aunque la creación de la RBM ha reducido el porcentaje de deforestación, algunas personas continúan talando árboles ilegalmente, degradando el recurso suelo, contaminando las fuentes de agua, provocando incendios forestales y cazando furtivamente los animales.

El programa de educación para el desarrollo sostenible de Rainforest Alliance, pretende que las personas que habitan la ZUM de la RBM, tomen conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, constituyéndose en defensores del patrimonio natural y cultural, viviendo en armonía con la naturaleza.

Desde siempre la especie humana se ha interrelacionado con el ambiente y lo ha modificado. Los problemas ambientales no son nuevos. Sin embargo, lo que hace especialmente preocupante es la situación acelerada de sus modificaciones, su carácter masivo y la universalidad de sus consecuencias.

Los problemas ambientales ya no aparecen como independientes unos de otros, constituyen elementos que se relacionan entre sí, mostrando una realidad diferente a la simple acumulación de todos ellos. Sin embargo, no podemos limitarnos a percibir los problemas ambientales como un conflicto en el que determinados planteamientos sobre el mundo y sobre la vida resultan inadecuados, sino que como situaciones que se pueden resolver, y especialmente prevenir, si todos ponemos un poco de nuestra parte, y si comprendemos que el cuidado del medio ambiente tiene como resultado que podamos vivir mejor.

En este contexto Rainforest Alliance, a través de la educación para el desarrollo sostenible, promueve talleres de capacitación y aprendizaje, concientizando a educadores, estudiantes y habitantes de las comunidades rurales de la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de Biosfera Maya, sobre estrategias de educación climática de Guatemala, para la mitigación y adaptación al cambio climático, sus consecuencias y efectos. Se socializa la Política de Incendios Forestales, promoviendo el reforzamiento del trabajo hacia la prevención, planes de contingencia y reducción de recurrencia mediante el manejo integral del fuego. Conocimientos sobre los valores de la diversidad biológica, su protección y conservación, reafirmando los valores culturales de la región, difundiendo conocimientos educativos con énfasis en contenidos, resultados y procesos.

### **Materiales y Métodos**

En todos los procesos de capacitación se utiliza la Metodología Participativa, la cual tiene como principio la total participación de los actores, conduciéndolos a prácticas o acciones que les ayuden a interpretar, transformar y cambiar la realidad ambiental en que se desenvuelven, desarrollando sus capacidades humanas, promoviendo la confianza, la autoestima, la capacidad de análisis, reflexión y lo más importante a toma de sus propias decisiones.

Los facilitadores acompañan en el aprendizaje a los participantes, haciéndolos sujetos activos del proceso, partiendo de su propia experiencia, a través de las vías de la comunicación horizontal y democrática, propiciando y estimulando el potencial crítico y creador.

El proceso metodológico participativo se desarrolla: a) Partiendo de la realidad o experiencia de sujetos de capacitación; b) Reflexión o cuestionamiento de su realidad ambiental; c) Teorización o conceptualización de la problemática ambiental y sus soluciones y d) La toma de acciones para el cambio, a través de métodos andragógicos.

### **Resultados y Discusiones**

Los procesos de educación para el desarrollo sostenible en la población de la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de Biosfera Maya, han dado como resultados un mayor conocimientos sobre los frágiles ecosistemas de la región y las estrategias para su utilización y optimización en la administración de los recursos, su protección y manejo sustentable.

Nuestra población meta ha comprendido que con el cuidado y protección de los bosques tropicales se puede optar al almacenaje de bióxido de carbono, contando

con una nueva alternativa económica y de conservación, a través del Proyecto REDD (Reducción de emisiones por deforestación y degradación).

Con el análisis de mapas satelitales de la RBM se identificarán los cambios en la cobertura del bosque, reflexionado sobre las causas y efectos de los mismos, evitando su deforestación y degradación, promoviendo programas de reforestación.

Al socializar y poner en práctica la Política de Incendios Forestales, la incidencia de los mismos y sus efectos colaterales han disminuido en las Concesiones Forestales.

Con los conocimientos sobre valores de la diversidad biológica, se ha reducido la cacería furtiva sobre especies consideradas en vías de extinción. Con la divulgación de los estudios de caso en organización y manejo integral, desarrollado en las concesiones forestales, se evita la tala y contrabando de maderas preciosas ya que se ha comprobado que manejando el bosque de manera racional y sustentable se puede alcanzar el anhelado desarrollo y el bienestar social.

Más de 3,000 estudiantes de nivel primaria y básico se han beneficiado con los programas: Bosques Sanos Niños Sanos (seguridad alimentaria y reforestación); Jaguares para siempre (radio revista educativa para la conservación del jaguar); Yo limpio mi ciudad y construyo mi futuro (construcción de aulas con ecoladrillos); Creando arte con la Naturaleza (productividad y desarrollo); ArtLink y Conexiones Creativas (arte y cultura a través de videoconferencias); Educación climática para Guatemala (adaptación y mitigación al cambio climático); ¡Alto al Fuego! (prevención de incendios forestales); entre otros,

Consideramos que la educación para el desarrollo sostenible en las comunidades donde trabaja Rainforest Alliance, tiene un impacto real para la conservación de los recursos naturales dado que forjamos valores de desarrollo integral, esforzándonos porque nuestros estudiantes de su cultura y su entorno, para que en el futuro cercano lideren la conservación y el manejo sostenible de la Selva Maya.

## ACOPIO, REÚSO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS VALORIZADOS

Hernández Lucía; Laines José Ramón; Sosa José Aurelio; Ávila Israel, Núñez Edgar.  
División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT. *e-mail: luci16\_86@hotmail.com*

### Resumen

Un problema de contaminación ambiental es el manejo inadecuado de los residuos sólidos (RS). Las Universidades generan conocimiento para la solución. La Universidad Tecnológica de León (UTL), gestiona sus residuos desde 2008, con un programa de manejo permanente. El Instituto Politécnico Nacional (IPN), cuenta con un comité que maneja los RS. La UTL aprovecha el 59% del total RS generados, el IPN sólo el 33%. La UNAM desarrolló un programa de reciclaje de PET y poliestireno expandido (unicel), obteniendo barniz y adhesivo. La División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), en el 2005, inició el acopio, rehúso y transformación de sus RS. El manejo ha incluido la colocación de contenedores para su acopio y la transformación en productos como: manualidades, escobas, maceteros, esmalte y adhesivo. El ejemplo que aporta la DACBiol, impacta sectores de la sociedad promoviendo la minimización y valorización de los residuos.

### Introducción

La intervención e influencia de las Universidades durante la historia ha redundado en cambios sociales, políticos y tecnológicos. Dentro de ellas se gestan revoluciones de pensamiento; estas instituciones no sólo forman profesionistas, sino personas capaces de hacer frente a un mundo complejo y con problemas ambientales mediante una educación integral. Algunas Universidades se han comprometido al implementar Programas Ambientales (PA's), procurando el mantenimiento y permanencia de los mismos. La exagerada generación de RSU por parte de la población y el desmanejo por parte de los países, han convertido el tema de los residuos sólidos urbanos en uno de los grandes problemas ambientales del mundo. En México, los residuos no sólo generan una imagen desagradable en los campos y los conglomerados urbanos, sino que contamina el suelo, el agua y el aire. Eso es así porque la inmensa mayoría de las poblaciones cuenta sólo con vertederos sin ninguna preparación previa en los que se realizan quemas a cielo abierto. Es necesario un esfuerzo conjunto para combatir las causas de la contaminación, y generación excesiva de residuos y prevenir el costo que implica el inadecuado manejo de los mismos por parte de los estamentos gubernamentales. En la Universidad Nacional de Costa Rica se creó un Sistema Institucional de Gestión Ambiental y Capacitación para el Manejo de Desechos Ordinarios, cuenta con un sistema de separación pero no cuenta con programas de reciclaje, y se desconoce la cantidad de generación (Barrientos, 2010). Nieto *et al.*, (2010), señala que en la Universidad de Quindío, Colombia, reutilizan sus residuos a través de un sistema de gestión integral de residuos con el fin de que generen empleo y subproductos útiles al medio Universitario y a la sociedad. Sin embargo, Ruiz ¿qué? de la Universidad Iberoamericana en México, recolecta sus residuos sin la participación de los estudiantes, pero si reciclan

según el tipo de residuos. La Universidad nacional mayor de San Marcos (¿de donde es?) también realiza sus cuantificaciones de residuos y se les asigna un valor según el cada tipo.

En la División Académica de Ciencias Biológicas de la UJAT, Rivera (2003) determinó la generación per-cápita y características físicas de los residuos sólidos generados en esta división, en dicho estudio concluyó que la generación fue de 100 kg/día, con un peso volumétrico de 141.09 kg/m<sup>3</sup> y una generación per-cápita de 0.07 kg/persona/día. Carrasco (2005), realizó un estudio comparativo de la generación de residuos sólidos en DACBiol en dos periodos (2002-2005), concluyó que la primera semana obtuvo 562 kg/semana, la 2da semana 555.20 kg/semana, la 3ra semana 609.50 kg/semana, con un peso volumétrico de 128.42 kg/m<sup>3</sup> y generación per-cápita de 0.077 kg/hab/día. (Checa los valores que das, el volumétrico ¿es por día o por semana?). Actualmente se realizan actividades, implementadas en un programa de manejo de residuos valorizados en la DACBiol, cuyos objetivos son: concientización ambiental, establecimiento de centros de acopio de materiales susceptibles a ser tratados, reutilizados y valorizados, para minimizar la generación y maximizar su valorización de los residuos sólidos urbanos.

### **Métodos**

En las actividades que se realizan en la DACBiol para seleccionar los residuos que generan ingresos económicos y que susceptibles de aprovechar son las siguientes:

- *Cuantificación de PET*

La DACBiol cuenta con dos contenedores de PET, con un volumen de 6.65 m<sup>3</sup> y 1.97 m<sup>3</sup>, los cuales fueron vaciados en diferentes periodos, el primer vaciado consistió en los meses de agosto- octubre del 2011, obteniendo 43.8 kg, el segundo vaciado se realizó en noviembre del 2011- febrero de 2012 con 42.2kg, y el ultimo se llevó a cabo en marzo-mayo del 2012 con 49 kg, haciendo un total de 135 kg, los cuales fueron seleccionados para realizar manualidades y productos como: escobas, mariposas, maseteros utilizando todo el material que se puede reusar del PET. Para la realización de manualidades, se formó un grupo de trabajo que consistió en un taller con alumnos de la universidad y niños de escuelas primarias.

- *Cuantificación del poliestireno expandido (unicel)*

Se cuenta con un contenedor de 3.43 m<sup>3</sup>, estos fueron vaciados en dos periodos, en septiembre de 2011, obteniendo 5.40 kg y en diciembre se obtuvo 10.48 kg, haciendo un total de 15.86 kg. En febrero del 2012, se inicio la trituración del unicelel con ayuda de una licuadora industrial y en marzo se realizaron muebles tipo pooff-almohada, en ese mismo mes se realizó la obtención de esmalte y adhesivo. Para obtener estos productos se trabajó con algunos solventes (acetona y acetato de etilo), si este proceso se hace a bajas concentraciones, el unicelel se convierte en un recubrimiento o barniz para papel, cartón o madera. Si la concentración aumenta se obtiene un adhesivo para pegar materiales, como los señalados anteriormente.

- Aquí debes de poner para cada producto realizado, su método de obtención, puedes hacerlos por material: unigel, acopio (foto del contenedor), limpieza y trituración (foto), aprovechamiento en relleno de cojines puff (foto). Uso de unigel para la realización de esmaltes y adhesivos (poner una metodología, cuanto se diluye, para que producto se utiliza cada solvente y la foto)

### **Resultado**

Se logró el cumplimiento de los objetivos planeados al programa de manejo de residuos, el aprendizaje sobre el manejo de residuos, su valorización y reciclaje; además de solventar económicamente el programa comercializando los productos obtenidos. En la DACBiol se obtuvo, diversos productos derivados del PET y se obtuvo adhesivo para pegar papel a una concentración de 85.5 % y barniz a 65%.

### **Discusión**

Lo realizado en la DACBiol (UJAT) se puede comparar con acciones establecidas en instituciones como la Universidad de Quindío en Colombia desarrollando un sistema de gestión integral de residuos con el fin de que generar empleo y subproductos útiles al medio universitario y a la sociedad, y la Universidad de Nacional de Costa Rica que cuenta con un Sistema Institucional de Gestión Ambiental y Capacitación para el Manejo de Desechos Ordinarios, cuenta con un sistema de separación, sin embargo no cuenta con programas de reciclaje. A nivel nacional, la UNAM y la Universidad Veracruzana (UV) obtuvieron productos similares con respecto al reciclaje del poliestireno expandido (unigel) en la obtención de barniz y adhesivo.

### **Conclusión**

Es difícil concientizar a la comunidad estudiantil en la mejora del ambiente, ya que mediante la valorización y tratamiento de residuos generados en las instituciones educativas, no solo disminuimos la cantidad de estos, sino que podemos obtener una sostenibilidad económica de los programas que se establezcan. No todas las Universidades cuentan con un sistema de gestión y manejo integral de residuos. La mayoría de las escuelas envían sus residuos a los tiraderos o rellenos sanitarios. La DACBiol aprovecha sus residuos tanto orgánicos como inorgánicos. Los resultados obtenidos del aprovechamiento de residuos en la UJAT es un claro ejemplo, que deberían realizar otros centros educativos.

### **Referencias**

- Barrientos Z. 2010. Generación y gestión de residuos sólidos ordinarios en la Universidad Nacional de Costa Rica: patrones cuantitativos y sociológicos. Universidad Estatal a Distancia (UNED), Costa Rica. Número 24, volumen V.
- Nieto A. 2010. Diagnóstico de la generación y manejo de residuos sólidos en la universidad del Quindío. Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Colombia.
- Ruiz M. 2012. Caracterización de Residuos Sólidos en La Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. Departamento de Ingenierías, Universidad Iberoamericana. Número 28, volumen 1.

- Cancharis G. y Ortiz O.2007. Valorización de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG. Número 21, volumen 11.
- Rivera Ham, M. Ángel, (2003). Determinación de la generación per-cápita y caracterización física de los residuos sólidos generados en la DACBiol-UJAT. Tesis. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Carrasco, I. Macrina. (2005). Estudio comparativo de la generación de residuos sólidos de la División Académica Ciencias Biológicas-UJAT en 2 periodos (Sep-Nov 2002) al (Abr-Jun 2004).Trabajo de tesis. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas.

## EL FESTIVAL AMBIENTAL “ECODACA” COMO UN MEDIO PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Gayosso Rodríguez Salomé, DACA UJAT. Correo:sgayossor5@hotmail.com.mx

### Resumen

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) incorporó en la reestructuración de planes y programas de 2003 la asignatura de “Cultura Ambiental”. Para 2005 en la División de Ciencias Agropecuarias (DACA) de la UJAT, se inició un proyecto de educación ambiental denominado “Festival ECODACA”. Evento que tiene como objetivo la educación ambiental a través de estrategias didácticas divertidas, dinámicas, efectivas, que permitan a los estudiantes un aprendizaje significativo por medio del contacto con la naturaleza, empresas y dependencias del gobierno involucradas en la conservación de los recursos naturales. El Festival es organizado para beneficio de la comunidad universitaria, niños, jóvenes de todos los niveles educativos y padres de familia de las comunidades aledañas. Después de 7 años el festival ECODACA se ha convertido en un espacio de expresión de habilidades creativas, artísticas y deportivas, sin perder el objetivo central de la educación ambiental. La participación de profesores y estudiantes en la organización se ha incrementado de 30 a 239 y de uno a 16 respectivamente. Actualmente la asistencia al festival es de 700 participantes, beneficiando a 13 escuelas de todos los niveles educativos; se han atendido un total de 2920 asistentes, fortaleciendo el aprendizaje, los valores éticos y la cultura ambiental. Los jóvenes involucrados en la organización, desarrollan su creatividad y el sentido de responsabilidad por el cuidado del medio ambiente; los visitantes (niños, padres de familia y personas de la tercera edad) se sienten incluidos a la dinámica social y tienen un aprendizaje significativo respecto al cuidado de su entorno ecológico.

Educación ambiental, Festival ambiental, ECODACA.

### Introducción

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) en la reestructuración de planes y programas en el 2003, incorporó la asignatura de “Cultura Ambiental”. De Alba y Viesca (1987) considera que la educación ambiental es considerada una herramienta para adquirir conocimientos, interiorizar actitudes, crear habilidades, modificar comportamientos, cambiar conductas individuales y colectivas; por ello, para 2005 la División Académica de Ciencias Agropecuarias (DACA) inició un proyecto denominado “Festival ECODACA”, el cual pretende llevar a cabo la educación ambiental, a través de estrategias didácticas divertidas, dinámicas, efectivas, que permitan al estudiante un aprendizaje significativo. El festival surge al interior de una comunidad estudiantil formada por las licenciaturas de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Acuicultura e Ingeniería en Alimentos; actividades profesionales que dependen de la explotación de los recursos

naturales y que son el eje medular de la producción de alimentos a nivel mundial. Jiménez y Cruz (2012) mencionan que la interpretación ambiental es una excelente herramienta para contribuir en la conservación de un territorio con altos o bajos niveles de recursos naturales, es por ello que es importante que estos jóvenes tengan clara la importancia de la explotación racional de los recursos naturales, con ética y compromiso social. Por otra parte, la DACA está situada a las afueras de la ciudad de Villahermosa a 25 km de la ciudad, por lo que está rodeada de diversas comunidades rurales donde el acceso a servicios y programas de gobiernos no son siempre efectivos. Los bajos recursos económicos con los que cuentan la gran mayoría de niños que estudian en estas comunidades marginan a estos estudiantes al poco o nulo acceso de visita a museos, parques y/o equipos audiovisuales que permitan la educación ambiental efectiva. Además, es necesario enseñar estrategias didácticas de educación ambiental en la escuela, que incluyan actividades extraescolares con los contenidos establecidos en el programa oficial (Bedoy et al., 2005); Jiménez et al., (2009) recomienda espacios de participación de la mujer; implementación de la educación ambiental en las instituciones educativas. La escuela necesita reproducir pero fundamentalmente promover la interpretación de la realidad y el conocimiento, debe posibilitar espacios nutritivos para el saber, el saber hacer y el ser. El “Festival ECO-DACA”, tiene como objetivo hacer conciencia en los diferentes sectores de la sociedad sobre el impacto de la actividad humana al medio ambiente, contribuir a la educación ambiental de las comunidades aledañas a la DACA, mostrar programas de gobierno, empresas e instituciones que protegen y apoyan la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente en general; abrir un espacio para vincular a los niños y jóvenes con la flora y fauna del estado para fortalecer los valores de respeto e identidad y la educación ambiental por medio del aprendizaje significativo, a través de medios visuales, auditivos y kinestésicos.

### **Materiales y Métodos**

Para iniciar con los trabajos del Festival ECODACA, el comité organizador se reúne 3 meses antes de llevarse a cabo el evento; se define el tema a tratar y las escuelas que serán invitadas. Después de definir el tema central del evento, cada uno de los catedráticos participantes como organizadores, definen los trabajos que realizarán con sus grupo de estudiantes, relacionando las asignaturas con el tema central del festival, derivándose de esta actividad la exhibición de carteles, pendones y maquetas interactivas, para enseñar a los niños visitantes la importancia, funcionamiento, manejo, problemática ambiental y alternativas de solución del recurso seleccionado como tema central. Paralela a la invitación de las escuelas, se realiza la invitación para que los niños participen en el concurso de dibujo que se llevará a cabo con los niños de nivel primaria de 3° y 4° grado. El tema del dibujo siempre es relacionado con el tema anual del festival. Con el objetivo que los niños tengan contacto con la flora y fauna se programa un recorrido por los estanques de acuacultura, el laboratorio de entomología y el área de partos de la posta porcina. Estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia, realizan una exhibición de animales relacionándolos con el tema del festival. Para fortalecer

las tradiciones, se realiza un recorrido por los altares de muertos participantes en el concurso de altares organizado por la DACA (se realiza en los últimos días de octubre). Se invitan dependencias de gobierno relacionadas con la protección ambiental para participar con juegos interactivos, conferencias y materiales didácticos que promuevan la conservación de los recursos naturales. En el caso particular de las conferencias, son dirigidas a estudiantes universitarios y padres de familia. Para generar el sentido de responsabilidad y cuidado del medio ambiente, se gestiona ante dependencias de gobierno y asociaciones civiles la donación de plantas; y se organiza la donación de un pez producido por estudiantes de Ingeniería en Acuicultura. Durante el festival se desarrollan actividades deportivas como el cuadrangular de fútbol y el concurso de ajedrez. Para promover el aprendizaje significativo se desarrolla un taller que promueve el reuso o el reciclaje de materiales de desecho, dirigido principalmente a las madres de familia. Para aprender de una forma divertida, se organiza un concurso de conocimientos titulado “¿Cuánto sabes de ... ?” el tema es acorde al tema central del festival; se nombra un jurado calificador y se cuenta con la participación de estudiantes de la División. Para concluir cada uno de los días de trabajo se cuenta con un programa cultural donde se busca la participación de las escuelas participantes y la DACA y/o UJAT con un número musical. Todos los niños asistentes son premiados por su participación en el Festival ECO-DACA, con juguetes y dulces, donados por los alumnos organizadores del evento.

### Resultados y Discusión

Los estudiantes universitarios relacionan la asignatura que cursan en el semestre con el tema central del festival de tal manera que puedan relacionar el ejercicio de su profesión con la conservación y el manejo responsable del recurso a tratar en el festival, fortaleciendo así el aprendizaje de la asignatura, fomentando la cultura ambiental y generando educación ambiental para estudiantes y padres de familia.

**Tabla 1.** Indicadores del alcance del Festival ECODACA

INDICADORES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Profesores involucrados en la organización	1	1	4	4	9	13	16
Estudiantes universitarios involucrados en la organización	30	47	114	123	178	185	239
Escuelas invitadas	ninguna	1	1	2	3	4	5
Total de participantes	120	160	370	450	500	620	700

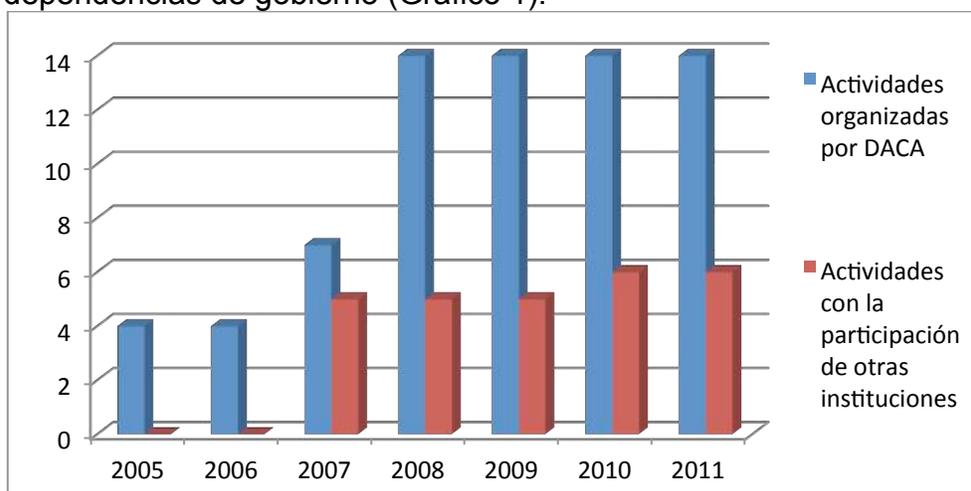
El festival ECODACA ha crecido anualmente, mostrando el interés y la aceptación de jóvenes estudiantes y profesores. Cuando inició en 2005 participaron en la organización 30 estudiantes coordinados por un solo profesor; para 2011 participaron 239 estudiantes de los cuatro programas educativos de la DACA y 16

profesores universitarios, en la organización del festival. A lo largo de 7 años han participado 13 escuelas; tres de ellas se han invitado en dos ocasiones y se han atendido un total de 2920 asistentes (Tabla 1). Con respecto al impacto y el aprendizaje obtenido por los participantes en el festival ECODACA, los resultados muestran que el informar a los estudiantes de las escuelas invitadas el tema anual del festival, permite vincular y fortalecer la temática, campaña o acción desarrollada en programas de estudio de su institución educativa; consolidando el aprendizaje significativo con la ejecución de actividades didácticas, talleres, visitas guiadas, juegos interactivos y la experiencia del contacto in situ con plantas y animales (Figura 1).



**Figura 1.** Juegos interactivos y recorridos por las postas de producción de la DACA.

En festival inició con 4 actividades organizadas en su totalidad por la DACA, sin embargo, la participación de otras instituciones relacionadas con el cuidado del medio ambiente ha crecido anualmente, logrando tener para 2011 un total de 20 actividades realizadas, de las cuales 14 realiza la DACA, y seis otras dependencias de gobierno (Gráfico 1).



**Gráfico 1.** Número de actividades realizadas por la DACA y otras instituciones.

A lo largo de siete años han participado diversas instituciones y organizaciones, como: Grupo Ambientalista “Rainbow”, GM Aquatecnologías, Parque Museo La

Venta, Centro de interpretación de la naturaleza YUMKA, Club rotario, ECOSUR, FIRCO, Promotora Ambiental PASA, DACBiol UJAT, PROFEPA, PEMEX, CONAGUA y SEMARNAT. Actualmente colaboran instituciones, como: SEDAFOF, CONAFOR y el H. Ayuntamiento del Centro. El festival ECODACA se ha convertido en un espacio de expresión de habilidades creativas, artísticas y deportivas sin perder de vista el objetivo central que es la educación ambiental; las actividades realizadas durante el evento fortalecen el aprendizaje, los valores éticos y la cultura ambiental de la comunidad, que se reflejan en las actitudes de los estudiantes universitarios, el grado de satisfacción de las escuelas visitantes y la participación activa de dependencias relacionadas con la protección ambiental. La vinculación de los padres de familia, niños y jóvenes con los estudiantes universitarios, fortalece el compromiso social de los futuros profesionistas, además de promover el cuidado del medio ambiente encaminada hacia una cultura de conservación y respeto por la sociedad en general en todos los ámbitos económicos y sociales sin importar la edad. Los padres de familia y personas de la tercera edad que asisten al festival, son informados y capacitados para el aprovechamiento racional de los recursos desde sus hogares a través de la cultura de las tres R's (Figura 2), mientras que los niños y jóvenes adoptan un pez y una planta para su cuidado.



**Figura 2.** Talleres de reciclaje para visitantes de todas las edades.

Al concluir el festival, el comité organizador realiza una retroalimentación de la experiencia. Los resultados muestran que los jóvenes involucrados en la organización, desarrollan su creatividad al proponer actividades didácticas y artísticas para los visitantes, además del sentido de responsabilidad por el cuidado del medio ambiente en la División. Por otra parte, los visitantes (niños, padres de familia y personas de la tercera edad) han manifestado verbalmente que se siente incluidos al tener contacto con las instituciones de educación y dependencias de gobierno; padres de familia y profesores, mencionan que los niños además de divertirse, el contacto con los animales, los juegos de mesa, la planta y el pez que les es obsequiado, los lleva a valorar más su entorno ecológico y poner en práctica lo aprendido en las aulas de clases.

En conclusión, el festival ECODACA oferta educación ambiental para todos los niveles de preparación académica, y las distintas formas de aprendizaje (auditivo, visual y kinestésico) de una forma divertida; es un espacio de expresión, artística y creativa para todos los participantes; es una plataforma para exponer los programas e instituciones relacionadas con la conservación

del medio ambiente, llevando esta información a la sociedad en general; promueve la cultura ambiental, y vincula a la DACA UJAT con la comunidad en general, mostrando los espacios y los servicios que ofrece a través de sus laboratorios y áreas de producción.

## BIBLIOGRAFÍA



De Alba A. Viesca M. 1987. Educación ambiental y escuela primaria en México. México: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)

Jiménez M. C. I. y Cruz D. C. 2012. Tesis: Estrategias de educación ambiental para el parque nacional de la cultura agropecuaria PANAVA S.A. Universidad Tecnológica de Pereira.

Jiménez M. C. I.; Agudelo P. A. D. P. y Henao T. J. J; 2009. Tesis: Propuesta de educación ambiental para el municipio de Ulloa Norte del Valle.

Bedoy E. A.; Castro R. y Romo R. M. 2005. La interpretación ambiental en el quehacer escolar en: educación ambiental para la práctica docente en preescolar, primaria y secundaria en Sinaloa. Antología Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México pp 68-84.

### **LA IMPORTANCIA DE LA MULTIDISCIPLINARIEDAD EN LOS ESTUDIANTES DE LA DACSyH. POR UNA FORMACIÓN INTEGRAL**

Romo-López, Rosa María, Silva-Hernández, Francisca  
División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Rosama21@live.com, Fany987@hotmail.com

#### **Resumen**

En el presente trabajo se expondrá la multidisciplinaria desde un enfoque educativo que se desarrolla bajo una visión integral y humana en el alumno. Se trata pues, de otorgar una retroalimentación entre el alumno y profesor, desarrollar no sólo las habilidades del alumno en cuestiones teóricas sino contemplando la praxis en la educación de los jóvenes. Es entonces a través del proyecto: *“Los efectos del cambio climático: la percepción social de riesgos ante desastres naturales. El manejo de los recursos naturales y el consumo sustentable de los habitantes de Villahermosa, Tabasco”*, que se realizó la 1ra. Semana de Educación Ambiental y Desarrollo Sustentable, los días 16, 17 y 18 de Mayo de 2012, en la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades (DACSyH), actividad que se deriva como resultado de la investigación antes mencionada.

**Palabras Clave:** Formación integral, alumnos, educación ambiental, gestión.

#### **Introducción**

El interés por llevar a cabo la 1ra. Semana de Educación Ambiental y Desarrollo Sustentable, parte de un trabajo de investigación realizado en la entidad, el cual ha proporcionado una valiosa información que consiste en que una de las principales razones del ¿por qué? estamos padeciendo de estas afectaciones del cambio climático es por que somos demasiado individualistas y nos hemos desapegado de la naturaleza, con esto quiero decir que sólo vemos al medio

natural como un proveedor inagotable, hemos perdido esa humanización, el significado del valor de las cosas. Esta vez nos dimos a la tarea de que fueran los propios alumnos quienes organizaran y fueran los responsables de dicho evento; desarrollando y fortaleciendo en ellos habilidades de conocimiento y gestión social, rescatando e invitando a llevar a cabo un consumo sustentable, valores y convivencia con nuestro medio natural.

Estamos atendiendo a nuevas innovaciones educativas, utilizamos los medios tecnológicos y electrónicos pero también es importante rehabilitar nuestras formas de convivencia, relaciones sociales, la relación profesor-alumno debe permear una actitud crítica y responsable, deben conocer sus capacidades y compensar sus deficiencias. Como formadores de capital humano debemos fortalecer y ampliar todas aquellas áreas del conocimiento teórico en la práctica, se que el cambio esta en cada uno de nosotros, pero es importante que se sigan desarrollando este tipo de actividades.

### **Materiales y Métodos**

*De la organización de los estudiantes:*

- Exposición de frutos tropicales de las regiones del Estado.
- Mesa redonda: Retos y alternativas del desarrollo urbano sustentable de Villahermosa.
- Mesa redonda: El reciclaje de los envases plásticos PET y residuos sólidos.
- Reforestación.

Los grupos de la Licenciatura de Sociología y Derecho se distribuyeron y fueron responsables de cada uno de los eventos.

*De los materiales:*

- Concientización a través de campañas de prevención y cuidado del medio ambiente.
- Elaboración y entrega de trípticos a estudiantes y profesores de la división (Conocimiento del PET, efectos, conciencia y reciclaje).
- Visitas a instancias gubernamentales y privadas con el objetivo de obtener información, material de difusión, árboles para reforestación y ponentes.
- Elaboración de carteles.

### **Resultados**

El programa de actividades de la 1ra. Semana de Educación Ambiental y Desarrollo Sustentable estuvo comprendida por cuatro actividades que a continuación se describen:

- El Lic. José Ruiz Forcelledo presentó una *exposición de frutos tropicales de las regiones del Estado*.



**Imagen 1.** Inauguración y exposición de frutas tropicales.

En esta exposición todos los grupos participaron llevando diversos tipos de frutas los cuales el Lic. Forcelledo expuso en forma concreta y sustancial.

- Mesa redonda: *Retos y alternativas del desarrollo urbano sustentable de Villahermosa.*



**Imagen 2.** Panel de la Mesa redonda.

Al extender nuestras comodidades, usando estos espacios no contemplamos el gran daño que causamos a nuestro entorno natural, creando unidades habitacionales sin importarnos el impacto que tenga en nuestro medio ambiente, causando daños irreversibles.

- Mesa redonda: *El reciclaje de los envases plásticos PET y residuos sólidos.*



**Imagen 3.** Imagen del grupo de alumnos organizadores y de la mesa redonda: PET y residuos sólidos.

Se informó cuales son las clasificaciones de basura y cómo hacer para reciclar y conservar el medio ambiente limpio para nuestro propio beneficio. Los alumnos responsables de este evento realizaron una jornada de limpieza y separación del PET, elaboraron carteles y trípticos para la difusión del evento, se identificaron con playeras color amarillo y manifestaron que el cuidar el ambiente ya no es una opción se ha vuelto en una obligación para todos los seres humanos.

- *Reforestación:*

Los alumnos de la Licenciatura en Sociología del cuarto semestre solicitaron a la CONAFOR la cantidad de 100 árboles Macuilis, 100 árboles de Guayacán y 100 árboles de Caoba respectivamente, para reforestar el área verde de la DACSyH, una de las respuestas inesperadas que manifiesta el grupo fue que les otorgaran las herramientas como palas, para poder llevar a cabo la actividad, los arboles se fueron a recoger al vivero de CONAFOR ubicado en ciudad industrial.



**Imagen 4.** Estudiantes de la DACSyH, recogiendo los arbolitos que le fueron donados.



**Imagen 5.** Autoridades y profesores de la DACSyH.



**Imagen 6.** Alumnos participando en la reforestación.

### **Discusión**

Teniendo como una de nuestras bases el Programa Divisional de Educación Ambiental Desarrollo Sustentable y cumpliendo a sus expectativas se implementó esta actividad misma que se seguirá efectuando con los grupos siguientes. La práctica de este ejercicio parte del propio interés de algunos estudiantes por querer llevar a cabo actividades que de una u otra forma complementen su aprendizaje. El proceso y desarrollo de planeación, organización y logística de las actividades desencadenó una serie de habilidades y relaciones sociales que algunos de ellos desconocían y no asimilaban fueran capaces de llevar a cabo. Cada uno de los grupos se hizo cargo de un evento en específico; como ellos mismo describen, no sólo tuvieron más integración como grupo sino reforzaron sus conocimientos, se trata entonces de lograr que a partir de este tipo de experiencias con los alumnos, comprendan la naturaleza compleja del medio ambiente resultante de la interacción de sus diferentes aspectos físicos, biológicos, sociales, culturales, económicos y con ello se reorienten las diversas disciplinas y experiencias educativas a través de la adquisición de conocimientos, valores y habilidades prácticas que los lleven a participar responsable y eficazmente en la prevención, solución de los problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente.

Las personas que desarrollan una tarea profesional asumen una tarea protagónica en el desarrollo humano y ambiental sostenibles pues mediante su conocimiento teórico y práctico están en capacidad de proponer y ejecutar acciones responsables sobre la base de la ciencia y la tecnología, fundadas en otra ética ambiental, aquella que vela por la vida, no por la destrucción. En el plano educativo a nivel superior la pedagogía basada en el constructivismo para la EA representa una gran alternativa debido a que el método de enseñanza-aprendizaje da pie a un proceso educativo de transformación curricular, institucional y personal en el que el ser humano interactúa y concibe su realidad socioambiental.

La relación de las Humanidades y Ciencias, con el Plan Flexible en la UJAT concibe una enseñanza, nuevas formas y estilos de vida basados en: Hombre-medio ambiente-comunidad-formas de organización=sustentabilidad. Percibiendo nuevos conceptos, métodos y técnicas de enseñanza en el que el profesor-alumno responde a las necesidades de problemas concretos de cada localidad o comunidad en que vive, con el objetivo de llevar acciones participativas tanto de los profesores, alumnos y habitantes de una localidad o comunidad.

La UJAT responde a las necesidades ambientales mediante la participación orgánica socioambiental de profesores-investigadores y alumnos a través de investigaciones interdisciplinarias, relacionando las actividades de investigación con las de formación, consolidándose en que quienes la practican estén movidos también por compromiso profundo con la responsabilidad del hombre en el proceso general de la evolución.

Es importante que como profesores-investigadores integremos y difundamos la participación e interés de jóvenes que desean participar en investigaciones, recalco esta experiencia resultó de lo más grato no sólo para mi sino para los alumnos ya que se desempeñaron como gestores ante diversas instituciones y autoridades.

#### **Referencias bibliográficas:**

- Caride, José Antonio y Pablo Ángel Meira. (2000). La educación ambiental como estrategia y prácticas: señas de identidad y perfiles históricos, *educación ambiental y desarrollo humano*, España, Ariel Educación, pp.131-187.
- Comisión de Educación del IUCN. (1970). Reunión Internacional de trabajo sobre educación ambiental en los planes de estudios escolares, París, UNESCO.
- Di Castro, Francesco. (1981). *La ecología moderna: génesis de una ciencia del hombre y de la naturaleza*. En El Correo de la UNESCO. —Año XXXIV, no. 4. —París, abril. p.6-11.
- Foladori, Guillermo. (2001). *Controversias sobre sustentabilidad. La coevolución sociedad-naturaleza*. Miguel Ángel Porrúa. México.
- González Gaudiano, Édgar. (1997). Educación ambiental: Historia y conceptos a veinte años de Tbilisi. Azteca. México. p.261-263.
- Hernández Rojas, Lidia Mayela Carrillo Delgado, María de los Ángeles; Charpentier Esquivel, Claudia; Brenes Chacón, Olga Emilia; García Fallas, Jacqueline; Mata Segreda, Alejandrina; Zúñiga Vega, Claudia; Arnáez Serrano, Elizabeth. (2006). *La dimensión ambiental en el currículo universitario: Un proceso de cambio en la formación profesional*. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, enero-abril.
- López Hernández, Eduardo. (2011). *Educación Ambiental para la conservación de la biodiversidad*. Colegio de investigadores de Tabasco A.C., México. p. 129-150.
- López Hernández, Eduardo, Ma. Teresa Bravo Mercado y Edgar González Gaudiano (Coord). (2005). *La Profesionalización de los educadores ambientales hacia el desarrollo humano sustentable*, ANUIES, México. p. 23-44.
- Neira Alva, Eduardo (coord.). (1996). *Segundo foro del Ajusco. El Desarrollo Sustentable y las Metrópolis Latinoamericanas*. Colegio México. México. p. 145-154.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco- División Académica de ciencias  
Sociales y Humanidades. (2008-2012). *Programa divisional de Educación*

## **LAS ASIGNATURAS DE CONTENIDO AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO.**

Salgado-Miranda, M. y Hernández-Jiménez, A.  
División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Juárez Autónoma de  
Tabasco. Martha.salgado@ujat.mx. areanna.hernandez@ujat.mx

### **Resumen**

La política educativa en México construye en la educación superior un sistema normativo para el ejercicio de la enseñanza de las asignaturas de educación ambiental, como parte de la conciencia de conservación y protección del medio ambiente en beneficio de la sociedad. La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco dentro de sus preceptos ha adecuado en sus planes y programas de estudio el diseño curricular buscando acercar al estudiante a la sistematización del conocimiento científico a través de las asignaturas: Cultura ambiental, Ambiente y sociedad, Desarrollo sustentable y Derecho ambiental. Condición que nos permite abordar la ponencia sobre la adecuación y adaptación de la normatividad mexicana para la enseñanza de la educación ambiental en la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades como parte del desarrollo humano integral. De acuerdo al campo científico en educación superior el dominio de la ejecución del valor teórico y los saberes transversales, se expone la construcción y valoración del conocimiento del estudiante hacia una nueva valoración del medio ambiente con el objetivo de lograr conductas favorables y racionales en el uso y conservación de los bienes naturales, instrumento de las políticas públicas nacionales. A fin de analizar los procesos de verificación y de diagnóstico como evaluación planteada a los planes y programas de estudio, que permita conocer el alcance de los objetivos del diseño curricular de las asignaturas ambientales.

**Palabras claves:** Ambiente, Asignatura, Cultura, Normatividad, Política educativa.

### **Introducción**

La adaptación de la normatividad mexicana en la enseñanza de las asignaturas de educación ambiental en la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, genera los conocimientos para la investigación científica, la concientización a la conservación del ambiente como parte de la cultura ambiental. En este contexto en México la educación ambiental es un instrumento de las políticas públicas de fomento a la conciencia ecológica, sustentada en la normatividad para que a través de sus preceptos se logre su consecución, ésta delinea para la educación ambiental los factores de formación académica en los estudiantes de educación superior, con la finalidad de crear en éstos la cultura conservacionista. Por ello este trabajo busca dar a conocer que dentro de los planes y programas de estudios de las Licenciaturas en Derecho, Historia y Sociología impartidas en la Ujat, se contemplan contenidos que abarcan el fomento sustentable del medio ambiente.

Para la realización de la investigación se utilizó el método cualitativo donde se abarca el desarrollo metodológico a través del análisis descriptivo de las teorías y disciplinas de las ciencias sociales, los instrumentos de las políticas públicas ambientales y el desarrollo sustentable. Así también se describen las teorías del desarrollo sustentable, derecho ambiental, conflictos, socioeconómicas, de la comunicación social y el constructivismo.

### **Antecedentes**

En la década de los setenta, con el auge de diversos movimientos sociales, se exhibió el daño y deterioro ambiental. (Carmona, 2001). La crisis ambiental demandaba una respuesta social por parte de los Estados, por ello las naciones se reunieron con la finalidad de tomar acuerdos y aplicar en conjunto, políticas de gobierno, que aportaran una solución a la problemática ambiental-social. La educación ambiental, surge en los años 70, como una de las respuestas a esta problemática. Con ella se busca lograr un cambio de cultura y de mentalidad con respecto al comportamiento para con el medio ambiente.

Esta directriz se discutió a nivel mundial en la primera gran Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en junio de 1972, en Estocolmo, Suecia; que produjo un texto de 26 principios que sentaron las bases del comportamiento que los pueblos deben observar en la preservación del medio ambiente (López y Ferro, 2006) y en educar para su realización al señalar en su principio 19: “Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada, y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio ambiente en toda su dimensión humana.”(Declaración de Estocolmo, 1972).

### **La Educación ambiental en México.**

En México con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) se institucionalizó la educación ambiental en 1982. A partir de 1985 el Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), elaboró un estudio para la Secretaría de Educación Pública (SEP) sobre la necesidad de fortalecer la dimensión ambiental en los diferentes niveles y modalidades educativos. En marzo de 1992 se celebró la Primera Reunión Nacional de Educadores Ambientales; surgiendo la primera estrategia nacional en el rubro. La década de los noventa se distingue por la generación de diversos grupos y redes de ambientalistas, ecologistas, educadores y gubernamentales, quienes se congregaron en eventos académicos para la capacitación e intercambio de experiencias. En el 2005 se llevó a cabo el Foro Nacional: 10 años para cambiar al mundo celebrado en Aguascalientes, donde se suscribió el compromiso nacional entre las empresas, gobierno, universidades y organismos sociales, para trabajar en la construcción colectiva de la educación ambiental para el país. (Bravo y Reyes, 2008).

### **Políticas públicas ambientales en la educación superior.**

Le corresponde a la Secretaría de Educación Pública (SEP) en base a la estructura gubernamental delegada por el Presidente de la República la toma de decisiones en materia educativa. (Ley Orgánica de la Administración Pública Federal). El marco legal del Sistema Educativo nacional se fundamenta en el artículo tercero de la Constitución Federal, del cual se deriva su ley reglamentaria, la Ley General de Educación, que señala los fines que persigue el Estado en la impartición de la educación en el área ambiental: “Inculcar los conceptos y principios fundamentales de la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable, la prevención del cambio climático, así como de la valoración de la protección y conservación del medio ambiente como elementos esenciales para el desenvolvimiento armónico e integral del individuo y la sociedad.

Para ello en la legislación se define a la educación ambiental como el “proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. Comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida”. (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, art. 3o, frac. XXXVII).

#### **Desarrollo científico y tecnológico de la cultura ambiental.**

Para el fomento de la cultura proteccionista del ambiente, es necesario el desarrollo de la investigación científica y tecnológica. Debe fomentarse en todos los países en desarrollo, el intercambio de información científica, de experiencias y la transferencia de tecnologías, a fin de construir conocimientos, valores, comportamientos y habilidades a través de la práctica y la participación responsable en la prevención y solución de los problemas ambientales (Terrón, 2000). En la nación mexicana, la investigación y educación ecológicas son instrumentos de las políticas públicas, así preceptuado en el artículo 39 de la LGEEPA al señalar que: las autoridades promoverán la incorporación de contenidos ecológicos, en los diversos niveles educativos. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con la participación de la SEP, promoverá que las instituciones de Educación Superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional.

#### **Las asignaturas de contenido ambiental en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (caso División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades).**

De la descripción anterior se interpreta que la legislación sirve a la sociedad para que se vinculen en la educación los preceptos legales y de esta manera promueva el conocimiento científico en las ciencias ambientales. La educación superior específicamente en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), contempla en el proceso enseñanza-aprendizaje asignaturas de contenido ambiental. El plan de estudios basado en el enfoque por competencias propone la realización de una educación para la conservación del medio ambiente. Muestra clara es la inclusión de las asignaturas: Cultura ambiental, Ambiente y sociedad,

Desarrollo Sustentable y Derecho ambiental, en los planes de estudio de las licenciaturas en Derecho, Historia y Sociología que se imparten en la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades (DACSYH). Científicamente se está creando una conciencia ecológica conservacionista, siendo presente que aún cuando la ciencia y la tecnología propician deterioros ambientales, son éstas las que plantean bases científicas para proteger al ambiente y esto se convierte en educación en la medida que los paradigmas sociales asumen la responsabilidad y a través de los gobiernos se trabaja en función de la protección. La enseñanza-aprendizaje se define como el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia y por el cual una persona es capacitada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información. (Edel, 2004).

### **Conclusión**

El soporte teórico del constructivismo radica en vincular la concepción del aprendizaje como factor sociocultural predominante en la percepción del cuidado del entorno. Las referencias previas de los estudiantes respecto al entorno, se generan en la interacción social en la relación sujeto-medio ambiente, éstos resultados los podemos aplicar en el desarrollo de los procesos educativos de las asignaturas ambientales en educación superior.

El concepto de aprendizaje significativo, surge cuando el estudiante como los niveles constructor de su propio conocimiento, relaciona lo aprehendido y le da una aplicación, en este contexto el estudiante es constructor de su propio conocimiento en un sentido formativo sobre la temática ambiental. Al unir conocimientos previos con conocimientos nuevos el estudiante adquiere estructuras cada vez más complejas del entorno social, es consciente de su realidad y le da una significación valorativa.

El tema de investigación abordado despierta gran interés por su pertinencia al contexto educativo que se logra a través de vincular la normatividad a la educación ambiental. Tema por de más complejo al intervenir factores políticos, económicos, culturales y sociales en la educación superior. Abordar los fenómenos de la conservación del medio ambiente es un gran desafío, por el impacto en el deterioro de la naturaleza. La integración de los procesos de enseñanza-aprendizaje, crean conciencia en el estudiante, pero es la búsqueda hacia nuevas perspectivas en el análisis que abren el debate acerca de que la sola concientización es insuficiente, por ello la realización de acciones colectivas que propicien a exigir nuevas alternativas o modelos de situaciones de cambio para lograr la disminución de la pérdida del capital natural.

Los esfuerzos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco han impactado en la educación de generaciones propositivas, adaptando la normatividad mexicana en la enseñanza de los contenidos de carácter ambiental. Sin embargo los desafíos son muchos y las problemáticas complejas, sobre ello se tiene que actuar en la toma de decisiones.

### **Literatura citada**

- Carmona, María, (2001). Derechos en Relación con el Medio Ambiente. Cámara de Diputados LVIII Legislatura, México. 30 p.
- Edel, Rubén, (2004). El concepto de enseñanza aprendizaje. <http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html> (última consulta 28/09/2011).
- Declaración de Estocolmo, (1972). Celebrada en Estocolmo, Suiza. Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.
- López, Pedro y Ferro, Alejandro, (2006). Derecho Ambiental. Iure Editores, México. 54-55 pp.
- Reyes, Felipe y Bravo, Teresa (2008). Educación Ambiental para la sustentabilidad en México. Aproximaciones conceptuales, metodológicas y prácticas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. 15-18 pp.
- Terrón, Esperanza. (2000). La educación ambiental ante los desafíos del siglo XXI. Revista de la Academia Mexicana de Profesores de Ciencias Naturales A. C. (3). 6 p.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación, última reforma, 09 de febrero de 2012.
- H. Congreso de la Unión, Cámara de Diputados LXI legislatura, Ley General de Educación, Diario Oficial de la Federación, última reforma publicada, 28 de Junio de 2011.
- H. Congreso de la Unión, Cámara de Diputados LXI legislatura, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, última reforma publicada, 28 de enero de 2011.
- H. Congreso de la Unión, Cámara de Diputados LXI legislatura, Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Diario Oficial de la Federación, última reforma 17 de junio de 2009.

## **PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL SOBRE LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DIRIGIDO AL PERSONAL DEL HOTEL HYATT REGENCY VILLAHERMOSA.**

De la cruz-Sánchez Filiberto, Rivera-Pérez Francisco J, Cortina-Córdova Juan F, Loyo-Hernández Zully K, Maldonado-González Armando, Moreno-Montes Cesar H, Pérez-Ruiz Kassandra, C.  
email:delpihero\_10@hotmail.com

### **Resumen**

Los problemas sociales, económicos y ambientales, que se generan por la fabricación y comercialización de los diferentes y variados productos que consumimos, así como, la generación de los residuos, pueden ser disminuidos a través del reciclaje, la reducción y el reusó. La naturaleza, es la proveedora de la mayor parte de la materia prima con que se elaboran o fabrican los diferentes productos que usamos y consumimos, pero las consecuencias de una sobreexplotación de los recursos naturales o un consumo excesivo pueden ser fatales. Es por esto que el Corporativo Hyatt en el 2004 creo un programa llamado Hyatt Earth que actualmente está como programa Hyatt Thrive; el cual realiza una serie de cursos y talleres para la conservación del medio ambiente. Hyatt Regency Villahermosa diseño un programa de educación ambiental para el personal que labora en la empresa, y a la vez se implemente la separación de residuos. Lo que hasta hoy se ha realizado es positivo tanto para la marca Hyatt, el personal y para el hotel Hyatt Regency Villahermosa. Los residuos que se generan y se separan diariamente son vendidos en lugares legalmente registrados que se dedican a la compra de los mismos (Cartón, Papel, Pet, Revista, Periódico, entre otros.). Es por ello que se ha decidido tomar la iniciativa de que los residuos que se generan tengan una disposición final y no sean parte del desperdicio comunitario.

**Palabras Claves:** Clasificar, Separación, Reusar, Reciclar, Reducir.

### **Introducción**

Hyatt Regency Villahermosa es un hotel localizado en el corazón de la zona hotelera, financiera y comercial de la ciudad de Villahermosa. Su preocupación y enfoque es dar el mejor servicio tanto al cliente interno, externo y propietarios. El Hotel ha mostrado el interés en proteger y cuidar el medio ambiente a través de la propuesta de Hyatt Earth. El corporativo Hyatt inicio un programa llamado Hyatt Earth en el 2004, ahora llamado Hyatt Thrive 2012. En toda la zona hotelera de Villahermosa, Tabasco no se conoce de algún hotel que haya implementado un programa de educación ambiental y a la vez la separación de residuos, ya que ellos cuentan con empresas que se encarga de llevar la basura al relleno sanitario destinado para el almacenamiento de general de la misma. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un Programa de Educación Ambiental no Formal para la separación de basura en el hotel Hyatt Regency Villahermosa, dentro del PEA los objetivos son integrar un comité que el cual tendrá el nombre de "Comité Verde", dentro del programa HYATT THRIVE, en donde se está implementando la gestión del uso de buenas prácticas medio ambientales, también un diagnóstico

sobre el conocimiento y la cosmovisión (percepción) sobre residuos, así como el análisis del mismo. También la planeación de estrategias para la recolección y separación de los residuos, así como la ubicación de empresas que se dediquen a la compra de los mismos y lo más importante la difusión del proyecto en toda la cadena hotelera entre otros. Es por ello que corporativo Hyatt en apoyo al medio ambiente ha visto la necesidad de realizar este PEA, debido a que en los últimos años nuestro planeta se ha ido deteriorando, y debemos tomar medidas para tratar de recuperarlo. Una vez aprobado y contemplado una serie de etapas, como son Manejo Integral de Residuos, Aprovechamiento de los residuos, Manejo Eficiente del agua y energía, y por supuesto Educación Ambiental, aplicando y promoviendo el código de las 3Rs+1 (Reciclar, Reducir y Reutilizar + recoge).

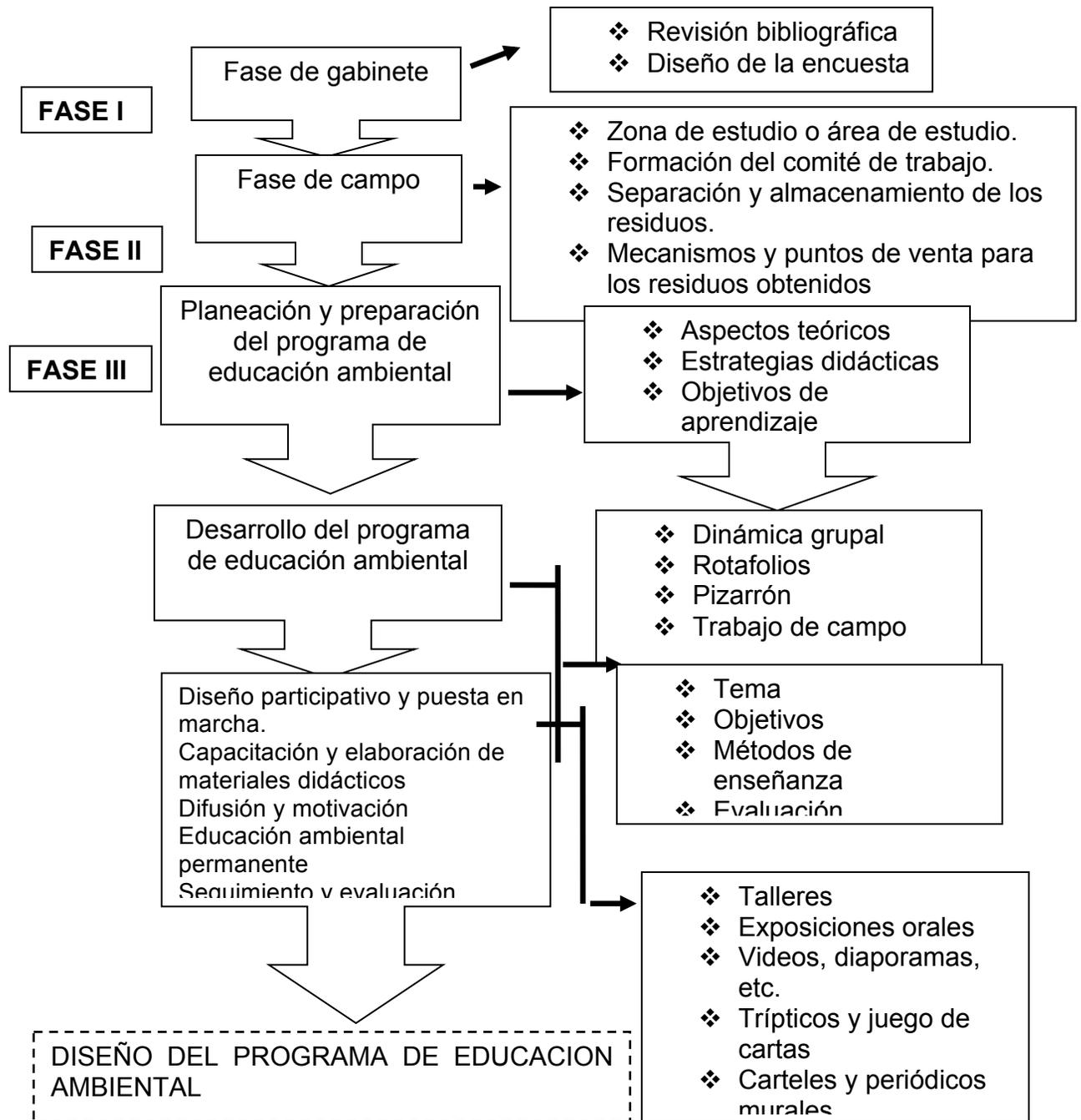
### **Materiales y Métodos**

El 11 de enero del 2012. Se realizó un recorrido en las diferentes áreas del hotel Hyatt Regency Villahermosa. En este recorrido observamos deficiencias en las áreas del hotel, en el tema de clasificación los residuos. No se encontró botes donde clasificar los residuos, letreros, carteles que hagan mención o que motiven a hacer conciencia.

Se lleva a cabo una búsqueda de información para la elaboración del material de difusión con respecto al programa de educación ambiental y separación y clasificación de los residuos. En revistas, libros e Internet, así como referencias bibliografías relativas a educación ambiental tipos de educación ambiental y clasificación y separación de los residuos y programas educativos. El diseño de la encuesta se realizó, basándose en la propuesta que tiene Mandujano Camacho (2003). La encuesta se realizó con preguntas de opción múltiples, y usando la propuesta por Mandujano-Camacho (2003), esta encuesta fue aplicada al personal del hotel Hyatt. Analizaron los resultados de la misma, y una vez obtenido los resultados, se realizó el diseño del programa educación ambiental para la separación de residuos. También se está trabajando con la colecta y separación de los residuos, que comenzó formalmente el día 1 de enero del 2012, ya que como se menciona en los objetivos estos residuos serán vendidos a diferentes empresas que se dedican a la compra de los diferentes residuos, y esto será un benéfico para la empresa y los empleados, debido a que se contempla la compra de los materiales para PEA, y para la construcción de una bodega en donde se depositarán todos los residuos colectados, que por el momento todo el material colectado se está colocando una bodega en donde se localizan los envases de refrescos y cervezas. En esta área se coloca el cartón que se colecta diariamente esto amarrado con hilo de rafia, así como papel, periódico, las botellas de pet colectadas se colocan en bolsas negras por el momento, este material es colectado directamente en el hotel por la empresa llamada Villa Eco. Esto se llevó controlado por una bitácora semanal que se realizó en Excel, ya que este control se llevó a diario, la venta del material se realizó quincenalmente. Durante una semana se buscó vía internet, empresas locales que se dedicarán a la compra de residuos, localizándolas en diferentes puntos de la ciudad. En lo que respecta a la metodología hasta ahora este es el avance que se lleva esto aplicándolo al programa metodológico que se realizó, y corresponde a la fase II, se anexa diagrama metodológico.



Programa metodológico de la secuencia del diseño del programa de educación ambiental para la separación de residuos en el hotel hyatt regency Villahermosa.



Resultados Preliminares

Hasta la fecha en lo propuesto en el diagrama metodológico del PEA, se ha logrado un avance del 40%, es preciso hacer mención que inició oficialmente con la separación de residuos el 1 de enero del 2012, esto con el TSU en Tecnología Ambiental Francisco Javier Rivera Pérez y el Biólogo Filiberto de la Cruz Sánchez, se ingresa a la cámara de basura a separar los residuos que se generan diariamente en el hotel, en donde hasta la fecha se han realizado 6 diferentes ventas del material separado, y con esto se evitó que todo este material fuera parte del desperdicio comunitario. Con este doble beneficio que tiene el hotel en cuidar el medio ambiente y obtener ganancia económica que será utilizada para el desarrollo del mismo proyecto, en compra de materiales didácticos, así como parte del material de la construcción del área destinada para el almacenamiento de los residuos, deja resultados positivos para llevar a cabo dicho PEA. Para llevar un mejor control de todos los residuos que se generaban diariamente en el hotel se realizó una bitácora semanal como se presenta en la tabla 1, en donde se anexo por separado cada residuo y a la vez el precio del mismo, lo anterior para ir llevando un control diario y porque el encargado del área de mantenimiento, el Ing. Maldonado, entrega una encuesta mensual al corporativo de cuánto residuos se generan. Cabe mencionar que hasta la fecha se han realizado 6 ventas de residuos, 2 en febrero, 1 en marzo, 2 en abril y 1 en mayo del 2012. En la tabla 2 se observa el total de residuos colectados.

**Tabla 1.** Bitácora Semanal de Residuos.

Nombre de los residuos	Lunes 19/03/2012	Martes 20/03/2012	Miercoles 21/03/2012	Jueves 22/03/2012	Viernes 23/03/2012	Sabado 24/03/2012	Total	Precio Residuos	Total Precio
Carton	16	15	48	14	23	26	142	\$ 0.50	\$ 71.00
Papel (Archivo Muerto)	30	0	1	0	2	0	33	\$ 1.00	\$ 33.00
Revistas	16	0	0	0	0	0	16	\$ 0.50	\$ 8.00
Periodico	0	0	20	2	0.5	0	22.5	\$ 0.50	\$ 11.25
Pet (Plastico)	0	1.5	2	1.5	2	2.5	9.5	\$ 1.90	\$ 18.05
Latas (Aluminio)	0.1	0.3	0.6	0.1	0.6	0.5	2.2	\$ 19.00	\$ 41.80
Botes 20lts	1	0	3	0	0	0	4	\$ 7.00	\$ 28.00
Botes 50lts	0	0	0	0	0	0	0	\$ 35.00	\$ -
							Total		\$ 211.10

**Tabla 2.** Total de residuos recolectados y vendidos

Nombre de Residuos	Cantidad kg	Precio	Total	Empresas
--------------------	-------------	--------	-------	----------

Cartón (Revistas, Periódicos)	2810	\$ 0.50	\$ 1,405.00	Reciclables Piro Piro, Km 7.5 Lázaro Cárdenas, Vhsa, Tabasco.
Papel (Archivo Muerto)	270	\$ 1.00	\$ 270.00	
Pet (Plástico)	175	\$ 1.90	\$ 332.50	Villa Eco. Calle Campana #219, Fracc. Lomas Ixtacomitan. Vhsa, Tabasco
Aluminio (botes, blando, macizo)	54	\$ 19.00	\$ 1,026.00	Riga. Blvd. Adolfo Ruiz Cortínez #2209. Col. Atasta. Vhsa, Tabasco
Botes 20lts	26	\$ 7.00	\$ 182.00	Carboneras, Mercado Público. Vhsa, Tabasco
Botes 50lts	27	\$ 35.00	\$ 945.00	
Total			\$ 4,160.50	

Es importante mencionar que los curso se iniciaron aplicándolos a los directores de áreas, gerentes, supervisores y jefes correspondiente a cada departamento, este curso se llamó “Plática Informativa Hyatt Earth” Programa de Educación Ambiental para la separación de residuos. Y dichos talleres se dieron a partir del día 14 de febrero del 2012 hasta el viernes 18 de febrero 2012 y posteriormente el día jueves 23 y viernes 24 Febrero 2012. De igual manera también se programó un taller informativo con todos los colaboradores del hotel Hyatt, para dar dicha platica sobre el PEA, las cuales fueron impartidas el día miércoles 07 Marzo y jueves 08 Marzo 2012 a todos los departamentos del hotel, en diferentes horarios partiendo desde las 07:00 mañana a 15:00 de la tarde en ambos días. Durante estos talleres informativos se aplicó la encuesta a todo el personal de cada departamento, con el fin de obtener un diagnóstico preliminar antes de iniciar los cursos y/o talleres, para ver el conocimiento de cada departamento en cuanto a los residuos. En la tabla 3 se presenta los resultados de la encuesta aplicada por departamento, en donde se aplicaron un total de 175 encuestas al personal del hotel, de las cuales se seleccionaron 2 de las 18 preguntas y que tuvieran más impacto relevante para determinar si el personal del hotel tenía el conocimiento adecuado de los residuos y su clasificación. Las preguntas seleccionadas fueron la #14 y 17. (Ver gráficas 1, 2,).

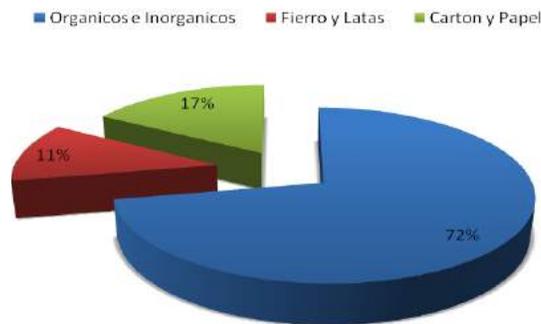
**Tabla 3.** Cantidad de encuesta aplicada por departamentos.

Departamentos	Numero de Encuestas Aplicadas
Meseros Restaurant Ceiba, Banquetes	20
Ama de Llaves, Áreas Publicas, Lavandería	33
Ventas, Ventas Banquetes	10
Botones, Recepción, Teléfonos	20
Mantenimiento, Seguridad	25
Finanzas, Materiales, Recursos Humanos	27

Cocina Banquetes, Cocina Ceiba, Stewards	40
Total	175

**Gráfica 1.**

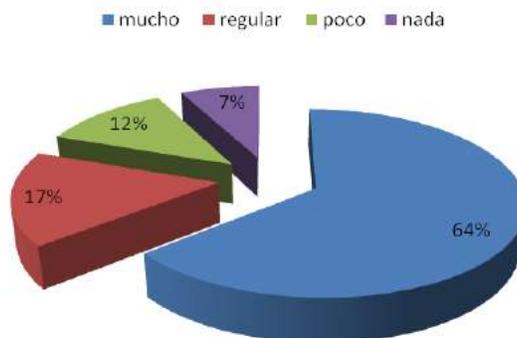
**14.- Marque como se clasifican los residuos.**



De la pregunta 14 que es en relación como se clasifican los residuos se observó que el 72% de los empleados si sabe cómo clasificar, mientras 17% escogieron cartón y papel que es parte de los inorgánicos, y el 11% si desconoce del tema ya que la respuesta mejor contestada fue la de orgánicos e inorgánicos que es la que se esperaba que fuera contestada por los empleados.

Gráfica 2.

**17. Que tan Importante seria para Usted clasificar los Residuos**



De la pregunta 17 que representa la importancia de clasificar los residuos, y se halló un resultado positivo con el 64%, que le dan importancia al clasificar lo RSU, y el 17% que les interesa pero en lo mínimo, el 19% no les importa si se clasifica o no.

Una vez realizado todo este procedimiento se desarrollara el primer curso-taller del PEA. El diseño del programa se manejará en 3 diferentes módulos cada uno está dividido de acuerdo al método de enseñanza. (Manual de enseñanza reciclamos 2008). Se tomará como base la tabla de diseño de actividades de educación ambiental modificada del modelo general de López Hernández, 2000.

### **Conclusiones preliminares**

Puedo concluir que de acuerdo a los objetivos establecidos se logra implementar el programa de PEA en materia de clasificación de los residuos, lo propuesto en el diagrama metodológico del PEA, se ha logrado realizar un diagnóstico sobre el conocimiento y la cosmovisión (percepción) del personal que labora en hotel de igual manera analizando el diagnóstico que nos da un resultado positivo. Se diseñaron botes con carteles con imágenes de residuos orgánicos e inorgánicos, y por último se llegó a la difusión del proyecto del PEA interno con los empleados. La manera de difundirlos fue en cada briefings, el cual se hace en todas las áreas del hotel. Los empleados fueron concientizados, y algunos ya sabían del tema ya que son personas estudias con licenciatura e ingeniería, como Finanzas, Mantenimiento, ventas, Teléfonos, Recepción, Ventas, Banquetes entre otras; las áreas en la que se encuentra una deficiencia sobre el tema de RSU y su clasificación son Stewards y Áreas Públicas, aquí se debe hacer mayor énfasis debido a que son los dos departamentos que día a día están manipulando los residuos.

### **Bibliografía**

- De la Cruz Sánchez, Filiberto. 2009 "Programa de educación ambiental en el Colegio de Bachilleres plantel #20 Villa Tecolutilla enfocado a la conservación de serpientes en Comalcalco, Tabasco".
- Leff Enrique, saber ambiental centro de investigación en ciencias internacional y en ciencias humanas siglo XXI PNUMA. Edición 1990.
- Riojas López, Mónica e. Y Zaragoza González Lilia, g. 2006. Educación ambiental como una estrategia para la conservación biológica en Ojuelos de Jalisco, Jalisco: experiencias. Universidad de Guadalajara.
- Riojas López, Mónica E. y Zaragoza Gonzales Lilia, 2006. "Educación ambiental como una estrategia para la conservación biológica en Ojuelos, Jalisco, Jalisco": experiencias. Universidad de Guadalajara.
- Trellez, E., 2002. Programa de Educación Ambiental y Sensibilización Ciudadana sobre Conservación de la Biodiversidad. Preparado para el Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) en el marco del Proyecto CHI/01/G36 "Conservación de la Biodiversidad y Manejo Sustentable del Salar del Huasco".
- Trellez, E., 2002. Manual-Guía para Educadores. Educación Ambiental y Conservación de la Biodiversidad en los Procesos Educativos. Preparado para el Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) en el marco del Proyecto CHI/01/G36 "Conservación de la Biodiversidad y Manejo Sustentable del Salar del Huasco".
- Tchbanoglous Hilary, Vigil gestión integral de los residuos volumen II, edición 1994.

Vidal Hernández, M.B. 2005. Diagnóstico ambiental del ejido El Dorado, Jalapa Tabasco. Tesis de licenciatura, UJAT, División Académica de Ciencias Biológicas. 76 pp.

## **PROMOVER LA CULTURA AMBIENTAL A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA PARTICIPATIVA EN LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

Cuahonte B. Luis Carlos , Chang H. Enrique, Hernández H. Rocío del Carmen  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Correo: luis\_cahuonte@hotmail.com.mx

### **Resumen**

El presente trabajo tiene la finalidad de dar a conocer los resultados de la aplicación de la Metodología Participativa en la asignatura denominada “Metodologías Participativas para la Promoción del Desarrollo Sustentable”, que se imparte en el quinto ciclo escolar de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

La metodología participativa abarca todos los ámbitos básicos de la dinámica positiva del funcionamiento grupal que potencia una mayor participación en el trabajo de todos y cada uno de los integrantes del grupo, creando un clima favorable entre las fases por las que van pasando tendiente a crear un ambiente de afianzamiento y consolidación de grupo, todo ello dio como resultado la creación del proyecto denominado “Estructura Social Para Innovar Acciones Sustentables”, cuyas siglas son ESPIAS, el cual está siendo promovido para ser adoptado en los campus de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. La metodología participativa esta despuntando como una estrategia para avanzar en el proceso enseñanza/aprendizaje, ya que sus principios se orientan hacia una educación para la acción, desarrollando una innovadora propuesta pedagógica dirigida a transformar y mejorar los procesos que se dan dentro del ámbito educativo.

### **Palabras clave**

Metodología participativa, sustentabilidad, cultura ambiental, enseñanza – aprendizaje

### **Introducción**

Tradicionalmente se ha considerado la educación como proceso en el que el gran protagonista era el docente, único portador y garante del conocimiento, y donde la relación comunicativa que se establecía en el aula era unidireccional. Un proceso en el que los estudiantes no tenían nada que aportar, nada que decir, nada que opinar, nada que cuestionar. Esta perspectiva educativa, no corresponde a las demandas de la sociedad de nuestro tiempo ni, desde luego, se ajusta a los principios de construcción del conocimiento que está presente en el actual enfoque educativo mexicano basado en el desarrollo de competencias. El ámbito universitario, no puede quedar al margen de ese contexto, por lo que se impone cuestionar el actual rol del docente en la enseñanza superior, así como repensar de forma seria la docencia universitaria. Se plantea que el docente realice un giro significativo desde diferentes puntos de vista (pedagógico, epistemológico y psicosocial), en el que se haga indispensable la búsqueda de nuevas estrategias docentes, así como de nuevas alternativas que tomen en consideración los principios de creatividad, calidad, competencia y colaboración, en el marco de un

nuevo modelo de sociedad, por lo cual la metodología participativa esta despuntando como una estrategia para avanzar en el proceso enseñanza/aprendizaje, ya que sus principios se orientan hacia una educación para la acción, desarrollando una innovadora propuesta pedagógica dirigida a transformar y mejorar los procesos que se dan dentro del ámbito educativo.

La metodología participativa en el aula se fundamenta en la implicación responsable del educando en el proceso enseñanza/aprendizaje, con un carácter marcadamente interactivo y se basa en la comunicación dialógica docente/educando, educando/educando, así como en la fuerza creativa del sujeto y el grupo.

### **La metodología participativa en el ámbito educativo**

Las Universidades Públicas de México tienen la necesidad de adaptarse a las exigencias de la sociedad actual, que pasan por un cambio significativo en los procesos de enseñanza/aprendizaje que acontecen hoy día. Este cambio, pasa por conceder al alumno un protagonismo inédito hasta el momento y una defensa de la potencialidad educativa del grupo y de los procesos que en él tiene lugar. Esta tarea se presenta como una labor complicada pero también como un reto que podría hacer realidad el surgimiento de una Universidad Mexicana moderna que dé respuesta eficaz en el seno de una sociedad cambiante. El Modelo Educativo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (2005), destaca que...“El *aprendizaje entendido desde la perspectiva constructivista* se basa en la premisa de que el conocimiento no es algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino que se construye por el propio individuo. Cuando el profesor sustenta su enseñanza en la exposición, impone su propia estructura a los estudiantes y les priva de la oportunidad de generar el conocimiento y la comprensión por ellos mismos. En el aprendizaje centrado en el estudiante, el profesor más que transmisor del conocimiento pasa a ser un facilitador del mismo, un generador de ambientes donde el aprendizaje es el valor central y el corazón de toda actividad. El principio de aprendizaje constructivista cambia la perspectiva tradicional acerca de cómo aprende un estudiante” En ese contexto, la metodología participativa en educación, es una práctica novedosa, que enfrenta en gran medida los métodos de la escuela tradicional. La puesta en práctica de la metodología participativa ha derivado en una actuación docente grupal, que influye decisivamente en el aprendizaje de sus estudiantes, no sólo mediante su competencia en la materia que imparte, sino también gracias a su habilidad para elevar la motivación, fomentar la comunicación y estimular la participación.

La metodología participativa se basa en el protagonismo del estudiante y del grupo; del primero como ser individual que puede aportar mucho a su propio proceso de enseñanza/aprendizaje, y del segundo como espacio privilegiado de aprendizaje (Monescillo, 2002). De igual forma, la metodología participativa se fundamenta en los procesos de intercambio (de conocimientos, experiencias, vivencias, sentimientos, etc.), de resolución colaborativa de problemas y de construcción colectiva de conocimientos que se propician entre los sujetos que componen el grupo.

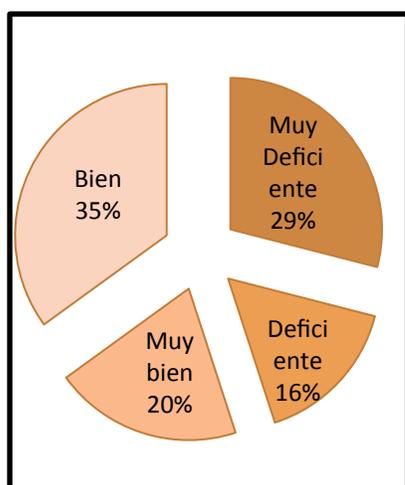
### **Materiales y Métodos**

En la investigación, que aún se está desarrollando, se recurrió al enfoque descriptivo con el fin de constatar la opinión de los estudiantes respecto a la educación ambiental, elaborándose un instrumento de investigación consistente en un cuestionario con 8 reactivos, que se aplicó a 150 estudiantes de la licenciatura en Ciencias de la Educación, centrando la muestra en los grados de 5º, 6º, 7º, 8º y 9º.

## Resultados

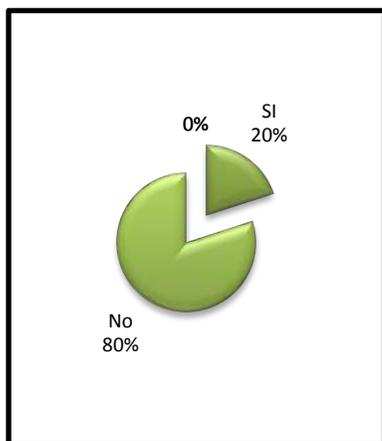
Del cuestionario aplicado se han seleccionado cuatro preguntas que se consideran centrales para la toma de decisiones.

### ¿Cuál es tu visión respecto al discurso de la Cultura Ambiental?



En términos generales los estudiantes cuentan con un nivel, muy bien-bien, del 55% sobre el discurso de la Cultura Ambiental, lo que es de llamar la atención ante una población encuestada, cuya característica es de que se están formando para laborar en el campo educativo

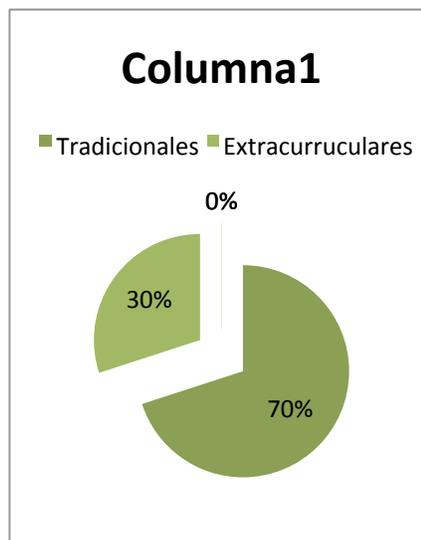
### ¿Conoces las políticas ambientales que contempla la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco dentro de su Plan Estratégico de Desarrollo y el Plan de Desarrollo Institucional?



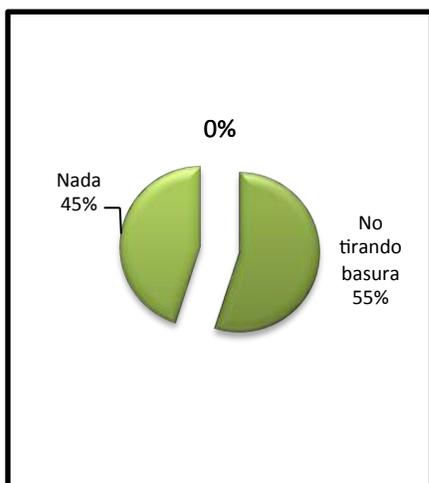
Que el 80% de los estudiantes desconozcan los programas ambientales que promueve la Institución, puede interpretarse como una actitud de indiferencia ante este tipo de propuestas, ocasionando que los estudiantes no participen en dichos programas.

### ¿Qué estrategias utiliza el docente en la materia de Cultura Ambiental?

Si se le suma el poco interés que tiene el estudiante para conocer y participar en los programas ambientales que promueve la institución el hecho de que las asignaturas del campo disciplinar de Educación y Desarrollo Sustentable se imparten bajo una metodología tradicionalista, entonces se agrave la situación ya que son pocos los docentes, 30%, que recurren a estrategias extracurriculares para que sus estudiantes contextualicen la temática de la Cultura Ambiental.



### ¿Cómo contribuyes a conservar limpio el campus universitario?



El tener una vaga visión del discurso de la Educación Ambiental, el desconocimiento mayoritario de los programas institucionales sobre el tema ambiental y el que la asignatura de Cultura Ambiental sea impartida bajo el método tradicional, da como resultado que el 45% de los estudiantes no aporten su esfuerzo a mantener limpio el campus universitario.

### Discusión

Conforme a los resultados obtenidos y tomando en consideración los aportes de la metodología participativa se promovió entre los estudiantes del 5º ciclo escolar del período enero/agosto 2011, de la licenciatura en Ciencias de la Educación la elaboración de una estrategia participativa con el tema ambiental.

La experiencia de trabajo descrita en este documento es muestra fiel de que la metodología participativa, es una estrategia ideal para desarrollar proyectos sustentables ya que implica de los estudiantes, una verdadera convicción participativa y ello solo se logra cuando ellos se identifican con lo que promueven, El proyecto “Estructura Social Para Innovar Acciones Sustentables” (**ESPIAS**), es producto de la capacidad creativa de los estudiantes quienes interpretaron

constructivamente los fundamentos de la metodología participativa, creando un espacio en el cual la comunidad estudiantil, docente y administrativa de la División Académica de Educación y Artes, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, se comprometa a crear una cultura ambiental, entendida como aquella postura ante la vida que permita cuidar y preservar nuestro medio ambiente.

## Propuesta

### Proyecto “Estructura Social Para Innovar Acciones Sustentables” (ESPIAS)

#### ❖ Objetivo General:

Promover el desarrollo sustentable en la División Académica de Educación y Artes, fomentando en los estudiantes una cultura participativa en el hábito de la limpieza y el cuidado del medio ambiente e infraestructura, de tal manera que coadyuve en el bienestar de la sociedad.



#### ❖ Descripción del logo del proyecto

- La lupa: Representa la base de que como estudiantes debemos vigilar que nuestro ambiente y más nuestra institución debe estar en excelentes condiciones.
- Mundo: Representa la globalización y la política que se desarrolla.
- Sujeto: Representa a la sociedad que participa o pretendemos que participe en el proyecto.
- Templo griego: Alma máter y la formación integral
- Mano: Tomamos conciencia y en nuestras manos la participación de realizar acciones sustentables.
- Pilares: Representa cada una de las bases del conocimiento como al igual los pilares de la sustentabilidad, cada uno de los aspectos sociales, ecológico, económico, y cultura.



El proyecto ESPIAS ya es un hecho y se está promoviendo para favorecer la adopción de una Cultura Ambiental en los campus de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

## Literatura citada

- Andueza, M. (1992). “Dinámica de grupos en educación”. Trillas. México
- Biggs, J. (2005). “Calidad del aprendizaje universitario”. Narcea. Madrid

- Chehaybar, E. (1994). "Técnicas para el aprendizaje grupal (grupos numerosos). UNAM. México.
- De la Riva, F. (1997) "Cómo construir técnicas de aprendizaje grupal participativo" . Cero. Cadiz.
- Imbernon Muñoz, Francesc (2008). " Metodología participativa en el aula universitaria, la participación del alumnado" Ed. Octaedro, Barcelona.
- Monescillo, M. (2002). "Metodologías participativas y nuevas tecnologías en la formación de formadores". FACEP: Málaga.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (2005), Modelo Educativo, Colección Justo Sierra. Villahermosa.
- Vargas, L., Bustillos, G. y Martín M. (1993). "Técnicas participativas para la educación popular". Popular. Madrid.
- Villar Angulo, L. M. (1995). "Técnicas participativas de educadores cubanos". CIE. La Habana.

Esta obra se terminó de editar el 15 de enero de 2013, en la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Tenosique-Estapilla Km. 1, C. P. 86901, Tenosique, Tabasco, México. El cuidado estuvo a cargo de los autores y de los editores consignados.



Universidad de San Carlos de Guatemala



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

**COLECCIÓN**  
**HÉCTOR OCHOA BACELIS**  
*Textos de enseñanza de Ciencias Básicas*