

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea



Coordinador

José Manuel Rodríguez Hernández

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

C O L E C C I Ó N
HÉCTOR GARCÍA MOLINA
Informática y sistemas computacionales

José Manuel Piña Gutiérrez
Rector

Eduardo Cruces Gutiérrez
*Director de la División Académica
de Informática y Sistemas*

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

Coordinador

José Manuel Rodríguez Hernández



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea / Editor, José Manuel Rodríguez Hernández. -- Primera edición. -- Villahermosa, Centro, Tabasco : Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2018.

171 [2] páginas -- (Colección: Héctor García Molina. Informática y ciencias computacionales).

Incluye referencias bibliográficas al final de cada capítulo.

ISBN 978-607-606-453-5

1. Tecnologías de la información – Aspectos sociales. \ 2. Tecnologías de la información – Estudio y enseñanza. 3. Sociedad de la información – México. \ 4. Redes de información. \ I. Rodríguez Hernández, José Manuel, editor.

Primera edición, 2018

D. R. © Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura

Col. Magisterial, C. P. 86040

Villahermosa, Centro, Tabasco.

www.ujat.mx

ISBN: 978-607-606-453-5

El contenido de la presente obra es responsabilidad exclusiva de los autores. Queda prohibida su reproducción total sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito del titular, en términos de la Ley Federal de Derechos de Autor. Se autoriza su reproducción parcial siempre y cuando se cite a la fuente.

Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos, por un Comité Científico Interinstitucional que contó con el apoyo de evaluadores de diferentes Instituciones y dependencias públicas, así como por el Consejo Divisional Editorial de la División Académica de Informática y Sistemas de la UJAT. Las denominaciones empleadas y la forma en que aparecen presentadas los datos que contiene no implican, de parte de la UJAT, juicio alguno sobre la delimitación de fronteras o límites y la mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la UJAT los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Aunque la UJAT fomenta la reproducción y difusión parcial o total del material contenido, queda prohibida su reproducción total sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito del titular, términos de la Ley Federal de Derechos de Autor. Su uso para fines no comerciales se autorizará de forma gratuita previa solicitud. La reproducción para la reventa u otros fines comerciales, incluidos fines educativos, podría estar sujeta a pago de derecho o tarifas.

Apoyo editorial:

Calíope Bastar Dorantes

Dafne Rodríguez González

Revisión de la edición:

José Manuel Rodríguez Hernández

Responsable de la edición:

Eduardo Cruces Gutiérrez

Hecho en Villahermosa, Tabasco, México.

ÍNDICE

COMPETENCIAS DIGITALES EN ALUMNOS DE NUEVO INGRESO DE LA UVM CAMPUS VILLAHERMOSA	9
LA EVALUACIÓN DE LA EQUIDAD DE GÉNERO EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO: CASO PROFESORES DAIA	16
LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SUS CONSECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL: CASO PEQUEÑAS EMPRESAS COMERCIALES DE VILLAHERMOSA, TABASCO	25
LAS TIC Y SU IMPACTO EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES DEL SECTOR SERVICIOS DE CUNDUACÁN, TABASCO	33
DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO DE ENSEÑANZA DE IDIOMAS DE UN CAMPUS DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DEL SURESTE DE MÉXICO CON BASE EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	41
SISTEMA DE RENOVACIÓN EN LÍNEA DE PRÉSTAMOS DE LIBROS CASO: BIBLIOTECA CESAR O. PALACIO TAPIA	47
GAMIFICACIÓN DE MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA	58
ENSEÑANZA DE LA YOKOT'AN USANDO TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE	71

APLICACIÓN MÓVIL CON CONTENIDOS CONCEPTUALES DE LA GUÍA SWEBOK EMPLEANDO TÉCNICAS DE MICROLEARNING	85
ASPECTO METODOLÓGICO PARA REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DEL USO QUE LE DAN LOS ESTUDIANTES DE LSC DE LA DAIS- UJAT A LOS CURSOS MOOC	94
ESTUDIO Y ANÁLISIS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE DHCPV6 APLICANDO DIVERSAS TÉCNICAS DE ASIGNACIÓN	106
ANÁLISIS, REDISEÑO Y PROPUESTA DE LA RED DE VOZ Y DATOS. CASO DE ESTUDIO: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL CENTRO, CENTRO, TABASCO	113
PROPUESTA DE UNA RED INALÁMBRICA PARA MEJORAR LA COBERTURA WIFI DE LA RED RIDAIS	123
OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA CON RESTRICCIONES USANDO EL ALGORITMO BASADO EN EL FORRAJE DE BACTERIAS NORMALIZADO	135
DIAGNÓSTICO DE DIABETES USANDO CLASIFICADORES BASADOS EN REGLAS	147

COMPETENCIAS DIGITALES EN ALUMNOS DE NUEVO INGRESO DE LA UVM CAMPUS VILLAHERMOSA

Dra. María Alejandrina Almeida Aguilar

Dr. José Trinidad Acosta de la Cruz

Dr. Gerardo Arceo Moheno

Est. Mayra Beatriz Frías Alegría

Est. Julio César Osorio Presenda

RESUMEN

Las TIC, hoy en día, se encuentran presentes en muchos ámbitos, uno de ellos es en la educación, ya que la evolución de estas conlleva a desarrollar habilidades, capacidades y/o competencias que faciliten el aprendizaje, tanto en lo académico como en lo cotidiano. Es por ello que el presente proyecto de investigación tuvo como objetivo principal realizar un estudio para determinar las capacidades digitales de los alumnos de nuevo ingreso de la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa. Para llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación, se tomó en cuenta a una población de 69 alumnos, se hizo uso del enfoque cuantitativo, así como también un cuestionario tipo rúbrica como instrumento de evaluación, el cual evalúa seis habilidades digitales las cuales son: Creatividad e Innovación, Comunicación y Colaboración, Investigación y Manejo de la Información, Pensamiento Crítico, Solución de Problemas y Toma de Decisiones, Ciudadanía Digital, y Funcionamiento y Conceptos de las TIC, según el Acuerdo 592 de la SEP.

INTRODUCCIÓN

Desde diferentes lugares se anuncia hoy el ingreso de nuevas generaciones de jóvenes a las aulas universitarias, denominados “nativos digitales”. Las competencias, desarrolladas gracias a la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación, plantean demandas y retos nuevos a las

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

instituciones educativas. Pero pese a estos desafíos, se afirma que los sistemas educativos se encuentran anquilosados en glorias pasadas, ajenas y desinteresadas en reconocer los cambios que emergen en el contexto de la sociedad de la información (1).

Hoy en día los sistemas educativos del mundo moderno se enfrentan al desafío que conlleva a la utilización de las TIC para que las nuevas generaciones de alumnos tengan las herramientas y conocimientos para actualizarse y no quedarse atrás en este siglo XXI. Los métodos convencionales de enseñanza y aprendizaje han tenido que transformarse debido al gran impacto de las TIC. Este impacto no es solo en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino también en la forma en que docentes y alumnos acceden a la información moderna y al conocimiento.

Las habilidades digitales según el Acuerdo Número 592 de la Secretaría de Educación Pública (2) son:

1. Creatividad e innovación. Implica demostrar el pensamiento creativo, el desarrollo de productos y procesos innovadores utilizando las TIC y la construcción de conocimiento.
2. Comunicación y colaboración. Requiere la utilización de medios y entornos digitales que les permitan comunicar ideas e información a múltiples audiencias, interactuar con otros, trabajar colaborativamente, incluyendo el trabajo a distancia, para apoyar el aprendizaje individual y colectivo. Todo lo anterior, desarrollando una conciencia global al establecer la vinculación con alumnos de otras culturas.
3. Investigación y manejo de información. Implica la aplicación de herramientas digitales que permitan a los alumnos recabar, seleccionar, analizar, evaluar y utilizar información, procesar datos y comunicar resultados.

4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Requiere el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico para planear, organizar y llevar a cabo investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones sustentadas en información, utilizando herramientas digitales.

5. Ciudadanía digital. Requiere de la comprensión de asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con el uso de las TIC y la aplicación de conductas éticas, legales, seguras y responsables en su uso.

6. Funcionamiento y conceptos de las TIC. Implica la comprensión de conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC para seleccionarlas y utilizarlas de manera productiva y transferir el conocimiento existente al aprendizaje de nuevas TIC.

OBJETIVO GENERAL

Medir el nivel de las capacidades digitales en alumnos de nuevo ingreso de nivel superior de la Universidad del Valle de México (UVM), Campus Villahermosa. Lo anterior con el fin de identificar los factores que dificulten o favorecen en las prácticas de aprendizaje de las TIC.

MATERIALES Y MÉTODO

El método seleccionado para la realización de este estudio es el enfoque cuantitativo, ya que se realizó una recolección de datos para evaluar a una población mediante el instrumento de evaluación. Se analizaron los datos obtenidos, para saber el nivel de capacidades digitales en que se encuentran los alumnos de nuevo ingreso del ciclo escolar agosto – diciembre 2016. Las carreras fueron las ingenierías en Sistemas Computacionales y Mecatrónica que se imparten en la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa.

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

El método cuantitativo se centra en los hechos o causas del fenómeno social, con escaso interés por los estados subjetivos del individuo. Este método utiliza el cuestionario, inventarios y análisis demográficos que producen números, los cuales pueden ser analizados estadísticamente para verificar, aprobar o rechazar las relaciones entre las variables definidas operacionalmente. Además, regularmente, la presentación de resultados de estudios cuantitativos viene sustentada con tablas estadísticas, gráficas y un análisis numérico (3).

En este estudio se utilizaron las siguientes fuentes:

Fuentes primarias:

- ∞ Cuestionario tipo rúbrica

Fuentes secundarias:

- ∞ Artículos de revistas
- ∞ Tesis

Las fuentes primarias son los documentos, testimonios u objetos originales que le permiten al historiador investigar directamente en ellos, sin la intervención de un intermediario (traducción, paleografía, edición, ente otros). Esto se debe a que se corre el riesgo de partir de una interpretación, o segunda lectura (4).

De igual forma hace mención de que las fuentes secundarias son los resultados concretos de la utilización de las fuentes primarias. Esto es, libros, ensayos, artículos, biografías, monografías, entre otros. Este tipo de fuentes no son de poco valor, pues son el producto de años de investigación histórica. Y para la mayoría de las personas, es la única posibilidad que tienen para conocer sobre estos temas.

El cuestionario es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto de investigación. El cuestionario permite estandarizar e integrar el proceso de recopilación de datos. Un diseño mal construido e inadecuado conlleva a recoger información incompleta, datos no precisos de esta manera genera información nada confiable (5).

RESULTADOS

En el Bloque I, Creatividad e Innovación, el porcentaje más alto, 36.6 %, se encuentra en el nivel de habilidad “bien”. Esto representa que los alumnos desempeñan y desarrollan constantemente dicha capacidad siendo creativos y empleando sus conocimientos para la innovación relacionada con las TIC.

Por otro lado, en el Bloque II, Comunicación y Colaboración, hace constar que los alumnos poseen la capacidad para hacer uso y manejo de los medios y entornos digitales, ya que el mayor porcentaje siendo de 44.2 % se encuentra en un nivel de habilidad “bien”.

En el Bloque III, se muestra un nivel de habilidad “bien” con un porcentaje de 39.4 %. Afirmando que los alumnos son capaces de hacer uso de las TIC en el ámbito personal y/o educativo para el manejo y manipulación de la información.

Con un alto porcentaje de 48.3 % el Bloque IV, Pensamiento Crítico, Solución de Problemas y toma de Decisiones, se posiciona en el nivel de habilidad “bien”. Esto indica que los alumnos pueden realizar investigaciones en la web, así como también ver y bajar contenido multimedia de la misma.

Siendo el Bloque V, Ciudadanía Digital, establecido en el nivel de habilidad “bien” con de 34.1 %. Confirma que los alumnos respetan la legalidad de la información y los derechos del autor, haciendo uso responsable de la misma.

Finalmente, en el Bloque VI, Funcionamiento y Conceptos de las TIC, el porcentaje obtenido en el nivel de habilidad Bien fue de 43.1 %. Esto describe que los alumnos pueden comprender el funcionamiento de las TIC y tienen la capacidad para elegir la que se adecue a sus necesidades en su formación académica para su autoaprendizaje.

En la figura 1 se representa lo antes mencionado.

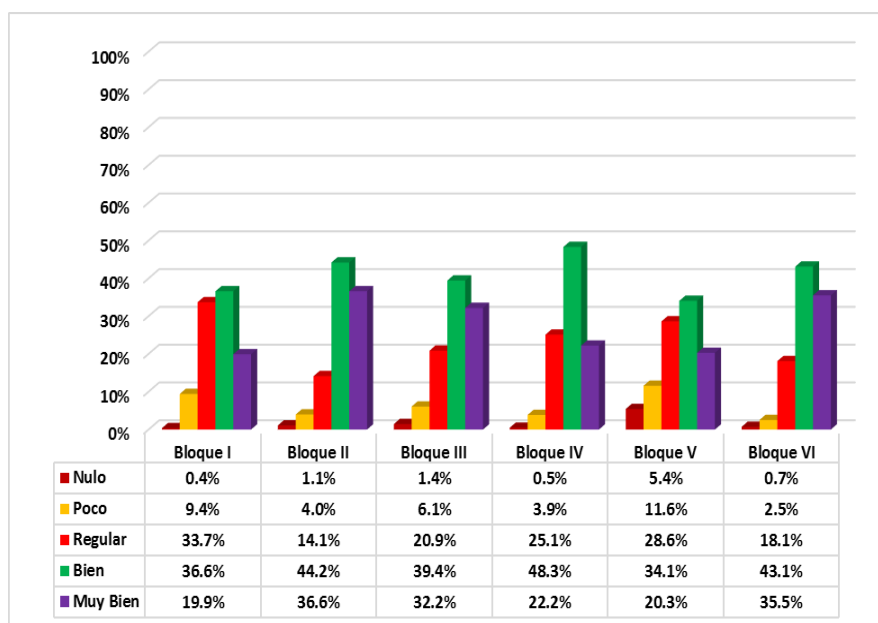


Figura 1. Los seis bloques de las competencias digitales.

DISCUSIÓN

Hoy en día el avance tecnológico ha cambiado la forma de aprendizaje de los estudiantes y se han visto obligados a utilizar herramientas tecnológicas, las cuales van evolucionando con el paso de los años. Los estudiantes aun siendo “nativos digitales” carecen de habilidades competentes para su aprendizaje. Estas habilidades no las han desarrollado al máximo, ya que, así como las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se van actualizando y cambiando día a día, los alumnos también tienen que ir actualizándose casi al mismo ritmo.

CONCLUSIONES

Se puede destacar que la capacidad que más desarrollan y ponen en práctica corresponde al funcionamiento y conceptos de las TIC. Las utilizan más para su formación académica y para la retroalimentación de información. Sin embargo, la capacidad de ciudadanía digital, que toma en cuenta la legalidad y derechos de autor, es donde los alumnos tienen menos conocimiento, pero no es considerado un resultado desfavorable. Por otro lado, las demás habilidades digitales tienen un resultado satisfactorio.

REFERENCIAS

1. Cabra, TF, Marciales VG. Nativos Digitales: ¿Ocultamiento de factores generadores de fracaso escolar? Revista Iberoamericana de Educación. 2009; 50: 113-130, ISSN-e 1022-6508. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3037642&orden=220922&info=link>. [Fecha de consulta: 15 Marzo 2016]
2. Secretaría de Educación Pública. (2011). Acuerdo Número 592, 563-564. Recuperado de <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/9721849d-666e-48b7-8433-0eec1247f1ab/a592.pdf>. [Fecha de consulta: 19 Mayo 2016].
3. Angulo LE. (2011). Política fiscal y estrategia como factor de desarrollo de la mediana empresa comercial sinaloense. Un estudio de caso (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México. Recuperado de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/index.htm>. [Fecha de consulta: 24 Julio 2016].
4. Hurtado GJ (s.f.). Fuentes primarias y secundarias en la construcción del conocimiento histórico. Manuscrito no publicado, Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://www.dgespe>.

sep.gob.mx/public/comunidades/historia/recursos/Fuentes%20Primarias%20Hurtado.pdf. [Fecha de consulta: 22 Abril 2016].

5. Galán AM. (27 de abril de 2009). El Cuestionario en la Investigación [Blog Personal]. Recuperado de <http://manuelgalan.blogspot.mx/2009/04/el-cuestionario-en-la-investigacion.html>. [Fecha de consulta: 04 Agosto 2016].

LA EVALUACIÓN DE LA EQUIDAD DE GÉNERO EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO: CASO PROFESORES DAIA

Dr. Gerardo Arceo Moheno^{1,2}

Dr. Rubén Jerónimo Yedra¹

Dr. Eric Ramos Méndez¹

M.A. María del Carmen Vásquez García¹

Est. Guadalupe Mata Suárez

RESUMEN

La lucha por la igualdad de las oportunidades y el trato justo para todas las personas se ha intensificado debido a la existencia de la discriminación de género en las organizaciones, siendo esto producto de desigualdades construidas social y culturalmente, causando conflictos y resultados no favorables para las organizaciones. Aún con la importancia adquirida en los recientes años en este tema, se observa que persiste el desconocimiento y confusión en algunos términos involucrados, por lo que se hace necesario definirlos y reforzarlos.

Esta investigación tiene como objetivo principal realizar un diagnóstico que permita conocer la situación actual en cuanto a prácticas de equidad de género entre la plantilla docente de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA) del Campus Chontalpa de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

INTRODUCCIÓN

La equidad de género permite brindar a las mujeres y a los hombres las mismas oportunidades, condiciones y formas de trato, sin dejar a un lado las particularidades de cada uno(a) de ellos(as) que permitan y garanticen el acceso a los derechos que tienen como ciudadanos(as). Por ello, en un concepto más amplio, se alude a la necesidad de acabar con las desigualdades de trato y de

¹ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

² ericarceo@hotmail.com

oportunidades entre mujeres y hombres (1). Asimismo, el término equidad alude a una cuestión de justicia, de tal manera que, en el ámbito laboral, el objetivo de equidad de género suele incorporar medidas diseñadas para compensar las desventajas de las mujeres.

En demasiadas ocasiones se da por conquistado el equilibrio entre hombres y mujeres porque hay leyes que así lo contemplan (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Comisión Nacional de los Derechos Humanos, etc.), lo que genera la idea de que no es necesario hacer nada más. Sin embargo, las prácticas diarias en las aulas ejemplifican la enorme distancia entre equidad legal y la equidad real. En la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco se desconoce si se aplica o conoce la equidad de género entre el personal académico que en ella labora o si entre ellos se percibe discriminación debido al género, por lo que los resultados de la presente investigación ayudarán a conocer la situación que existe en esta Universidad, ayudando a contribuir a crear conciencia, reforzar y/o fomentar la cultura de la equidad en el personal.

Es importante resaltar que la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco cuenta con el Programa Institucional de Género (PIGE), con el cual asume el compromiso de trabajar en redes académicas de alcance nacional e internacional, para promover el respeto a los derechos humanos, sin distinción de edad, raza o género, como parte fundamental del quehacer educativo (2).

OBJETIVO GENERAL

Como objetivo general de investigación se planteó el siguiente:

Realizar un diagnóstico de las prácticas que se llevan a cabo con relación a la equidad de género por parte del cuerpo de académicos en la División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) para que, con base en el diagnóstico, se proyecten estrategias que permitan condiciones de igualdad académica y/o laboral.

En cuanto a las metas, se determinaron las siguientes:

- ∞ Detallar las variables que serán el objeto de estudio para el proyecto de investigación
- ∞ Aplicar el instrumento de recopilación de información a los profesores de la DAIA
- ∞ Realizar el análisis estadístico de la información obtenida.

MATERIALES Y MÉTODO

La siguiente pregunta de investigación fue la que permitió el desarrollo de esta investigación:

¿Cuál es actualmente el panorama de la situación, desde la perspectiva del personal de docencia, con respecto a la equidad de género en la DAIA?

Este diagnóstico se llevará a cabo específicamente en la División Académica de Ingeniería y Arquitectura, la cual está ubicada en el km. 1 de la carretera Cunduacán-Jalpa de Méndez, Tabasco, ya que no se cuenta con ningún antecedente de que exista un estudio similar anteriormente realizado de la equidad de género en esta División Académica.

La presente investigación fue desarrollada bajo un enfoque de investigación mixto, es decir, una combinación de los enfoques cuantitativo y cualitativo. También es importante resaltar que en este proyecto de investigación se utilizaron dos tipos de fuentes de investigación: fuentes primarias y secundarias. Para la obtención de datos primarios se entrevistó a algunos docentes de la DAIA por medio de un cuestionario, el cual se diseñó con preguntas cerradas de opción múltiple con la intención de obtener datos confiables.

El cuestionario está estructurado de la siguiente manera:

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

- ∞ Datos generales
 - ❖ Sexo
 - ❖ Grado de estudio
 - ❖ Estado civil
- ∞ Conocimiento
 - ❖ Conocimiento del concepto de equidad de género
 - ❖ Conocimiento de la existencia de algún programa de equidad de género por parte de la UJAT
- ∞ Aspectos laborales
 - ❖ Factores que el docente considera que influyeron en su contratación
 - ❖ Aspectos laborales que el profesor(a) piensa que se ven afectados por el estado civil, edad, sexo, entre otros factores.
 - ❖ Grado de satisfacción que tiene el docente respecto a factores de su actividad laboral tales como el ambiente laboral, el puesto actual, el sueldo actual, entre otros
- ∞ Comportamientos y acciones dentro del ámbito de trabajo. Está compuesto por cuatro preguntas, entre las cuales se destacan:
 - ❖ Frecuencia con la que el docente sufre de diferentes tipos de comportamiento que podrían significar discriminación y maltrato por parte de administrativos, docentes y estudiantes
 - ❖ Medida tomada por el docente ante tal situación vivida

Para determinar el número de docentes a los que se debía aplicar el cuestionario, se hizo uso de la fórmula estadística para la obtención de muestra (3) considerando un universo de 206 profesores:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

En donde “n” es el tamaño de muestra (51), “p” es la probabilidad de éxito (50 % ó 0.5), “q” es la probabilidad de fracaso (50 % ó 0.5), “N” es el universo de

estudio (206), “Z” es el nivel de confianza (1.645) y “e” es el error de estimación (0.1).

RESULTADOS

En las tablas 1 a 5 se pueden observar los resultados que se obtuvieron en la aplicación del instrumento.

Tabla 1. Datos generales

Pregunta	Posible respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Hombres	35	68.6
	Mujeres	16	31.4
	Total	51	100%
Edad	20-29	4	7.8
	30-39	11	21.6
	40-49	14	27.5
	50-59	15	29.4
	60-70	7	13.7
	Total	51	100%
Nivel de Estudios	Técnica	1	2
	Profesional	4	7.8
	Especialidad	2	3.9
	Maestría	27	52.9
	Doctorado	14	27.5
	Posdoctorado	3	5.9
	Total	51	100%

Tabla 2. Conocimiento de concepto y programa de equidad de género en la UJAT

Pregunta	Posible respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desv. Estandar
¿Conoce el concepto de equidad de género?	No lo he escuchado y no me interesa	1	2	3.59	0.804
	No lo conozco pero me interesaría conocerlo				
	Conozco algunos conceptos de equidad de género aunque no los aplico	4	7.8		
	Si lo conozco pero lo aplico muy poco	9	15.7		
	Si lo conozco y lo aplico los conceptos	37	72.5		
	Total		51		
¿Conoce si dentro de la universidad existe algún programa de equidad de género?	No lo he escuchado y no me interesa	6	7.8	1.51	1.007
	No lo conozco pero me interesaría conocerlo	25	51		
	He escuchado acerca del programa de equidad de género pero no participo	9	17.6		
	Conozco parte del programa de equidad de género	10	19.6		
	Si conozco el programa e incluso participo	1	2		
	Total		51		

Tabla 3. Factores que influyeron en la contratación del docente

Ingresos								
Factores	Estado civil	Sexo	Edad	Formación académica	Religión	Afiliación y/o ideas políticas	Otros	Total
Frecuencia	1	2	5	33	1	3	4	49
Porcentaje	2	4	10.2	67.3	2	6.1	8.1	100%
Recategorización								
Frecuencia	0	5	3	24	0	7	8	47
Porcentaje	0	10.2	6.3	48.9	0	14.2	16.3	100%
Antigüedad								
Frecuencia	0	1	12	9	0	5	7	34
Porcentaje	0	2	35.2	26.4	0	14.7	20.5	100%
Capacitación								
Frecuencia	0	1	4	25	0	4	5	39
Porcentaje	0	2	10.2	64.1	0	10.2	12.8	100%
Prestaciones								
Frecuencia	0	2	5	12	0	5	6	30
Porcentaje	0	6.6	16.6	40	0	16.6	20	100%
Participación en actividades académicas								
Frecuencia	1	3	4	23	0	5	7	43
Porcentaje	2	6.9	9.3	53.4	0	11.6	16.2	100%
Total	2	14	33	126	1	29	37	

Tabla 4. Situaciones vividas u observadas en los últimos años dentro del centro de trabajo

	Estudiante	Profesor	Trabajador	Personal directivo	Total
Pregunta	Miradas morbosas o gestos subjetivos que le molesten				
Frecuencia	22	23	2	4	51
Procentaje	43.1	45.1	3.9	7.8	100%
Pregunta	Burlas, bromas, comentarios o preguntas incómodas sobre alguna característica personal				
Frecuencia	21	23	2	4	51
Procentaje	41.2	45.1	3.9	7.1	100%
Pregunta	Frecuentes piropos no deseados				
Frecuencia	19	19	7	4	49
Procentaje	38.7	38.7	14.2	8.1	100%
Pregunta	Roces, contacto no deseado				
Frecuencia	9	9	1	3	22
Procentaje	40.9	40.9	4.5	13.6	100%
Total	63	54	14	12	

Tabla 5. Acciones tomadas ante situaciones desagradables en el ámbito de trabajo

Pregunta	Posible respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si señaló alguna de las opciones de la pregunta anterior, ¿Qué hizo?	Le platicó a un amigo(a)/ familiar	11	21.6
	Pidió asesoría con un administrativo	3	5.9
	Presentó una queja a las autoridades de la división y/o universidad	6	11.8
	Nada	16	31.4
	Otro	5	9.8
	Total	51	100%
Si respondió "nada", ¿Por qué no tomó alguna medida al respecto?	No le dio importancia	9	56.25
	No sabía que hacer	1	6.25
	No quería que le consideraran una persona conflictiva	1	6.25
	Pensó que las autoridades no iban a hacer nada	3	18.75
	No había testigos y pensó que sería inútil	2	12.5
	Total	16	100%

DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos obtenidos se puede observar que la mayoría de los docentes entrevistados en la DAIA son del sexo masculino, con edades entre 50 a 59 años y con nivel de estudios de Maestría. En cuanto a los conocimientos que tienen los docentes encuestados sobre conceptos de equidad de género, la mayoría dijo conocerlos y aplicarlos. Sin embargo, desconocen si dentro de la UJAT existe algún programa sobre estos temas, aunque les gustaría conocerlo.

Por otra parte, el factor que ellos consideraron que más influyó para su contratación, fue la formación académica. Con respecto a las situaciones vividas u observadas dentro de su entorno laboral, los docentes consideraron que fueron sus propios compañeros quienes más realizan miradas morbosas y piropos, mientras que los roces y contactos no deseados los observaron más por parte de los alumnos.

Para finalizar, en relación a la reacción que tuvo el docente cuando observó o vivió alguna de estas situaciones, la mayoría respondió que no hizo nada dado que no le dio importancia al asunto.

CONCLUSIONES

Tras haber realizado el diagnóstico sobre cuestiones de género a la plantilla docente de la DAIA de la UJAT, se podría decir que se conocen y aplican los conceptos de equidad de género. aunque, desafortunadamente, ante situaciones no propicias para una buena equidad de género (como lo son burlas, bromas o comentarios incómodos sobre características personales), no se da la importancia adecuada, demostrándose una actitud de indiferencia. También se puede concluir que cuestiones laborales no se ven afectadas por aspectos de género (como las contrataciones o promociones).

Entre las estrategias que se proponen están:

- ❖ Promover entre los docentes de la DAIA el Programa Institucional de Género (PIGE) y motivar a los docentes para que participen en él.
- ❖ Por medio de propaganda, talleres, conferencias y pláticas de manera frecuente, reafirmar el conocimiento sobre equidad de género y la importancia de aplicarlos en la vida laboral, ya que es de suma importancia para un ambiente agradable y digno en oportunidades para ambos sexos, lo cual favorece un buen equilibrio entre los derechos de ambos géneros.

REFERENCIAS

1. Tribunal de Conciliación y Arbitraje. Conceptos básicos sobre equidad de género;2016. Recuperado de [http://www.trifeca.gob.mx /es/TFCA/cbEG](http://www.trifeca.gob.mx/es/TFCA/cbEG)
2. Presenta UJAT programa institucional de género. Diario Avance (Tabasco), 2011.
3. Suárez M. Interaprendizaje de Estadística Básica. Editorial Gráficas Planeta; 2011.

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SUS CONSECUENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL: CASO PEQUEÑAS EMPRESAS COMERCIALES DE VILLAHERMOSA, TABASCO

Dr. Eric Ramos Méndez^{1,2}

Dra. María Alejandrina Almeida Aguilar¹

Dr. José Trinidad Acosta de la Cruz¹

M.A. José Manuel Rodríguez Hernández¹

L.T.I. José Manuel Rivera Cornelio³

RESUMEN

En la actualidad para las pequeñas empresas son necesarias las tecnologías de información para el logro de sus objetivos y ser más competitivas. Las pequeñas empresas en el sector comercial de la ciudad de Villahermosa, presentan problemas de gestión interna ocasionados por la falta de capacitación y deficiencia en el uso de los recursos tecnológicos. Por lo que el objetivo del artículo fue identificar las innovaciones tecnológicas que realizan las pequeñas empresas comerciales de la ciudad de Villahermosa y el impacto en el comportamiento organizacional. El enfoque de la investigación fue cuantitativo de tipo descriptivo, aplicando el cuestionario como instrumento para la recolección de la información. Entre los principales resultados se observó la disponibilidad de recursos tecnológicos que no son aprovechados adecuadamente por el personal de las empresas. Se acentúa la falta de capacitación como uno de los principales problemas aunado también a una escasa comunicación entre los diferentes niveles de las organizaciones.

INTRODUCCIÓN

Las innovaciones tecnológicas son claves en los procesos de innovación empresarial. En los años 60 del siglo pasado aparecieron los grandes

¹ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

² eric.ramos@ujat.mx

³ Egresado de la Licenciatura en Tecnologías de la Información

ordenadores y surge en la década de los 80 la era de las tecnologías de la información. Sentando las bases para que las empresas consiguieran evidentes mejoras en la productividad del personal, que se ven reflejados en una mayor eficiencia empresarial (1).

Las innovaciones tecnológicas tienen un papel fundamental para el crecimiento económico de un país. Por lo que surge la necesidad de realizar un estudio relacionado con el uso de los recursos para crear condiciones favorables para el desarrollo de propuestas de este tipo de innovaciones.

Analizar el concepto de innovación tecnológica no es nada fácil. De acuerdo al Manual de Oslo es la transformación o creación propia de una nueva idea en un producto o equipo vendible o la creación de una nueva metodología, determinante para la competitividad de las empresas. Involucra innovaciones en productos y procesos, innovaciones organizacionales y en mercadotecnia (2).

Un factor clave para que sea considerada una idea como innovación tecnológica es la capacidad que esta tenga de responder a las necesidades de la sociedad.

Para esta investigación, se consideró como innovación tecnológica la maquinaria, equipo y tecnologías de la información que adquieren las empresas para la implementación de cambios en los procesos de la organización en busca de una mayor eficiencia productiva.

Para que se alcance el propósito para lo cual fueron adquiridas las innovaciones tecnológicas, se requiere la participación general de los miembros de una organización, sin embargo, no es una tarea fácil. Hoy en día existen ciertos paradigmas entre el personal sobre la tecnología, en donde uno de ellos es que las innovaciones tecnológicas podrían provocar el despido. Lo anterior puede crear condiciones poco favorables de colaboración para la búsqueda de la eficiencia organizacional.

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

Se han realizado estudios que indican que existe resistencia por parte del factor humano a las innovaciones tecnológicas. Principalmente a las nuevas tendencias tecnológicas que exigen nuevas formas organizacionales principalmente estructuras más horizontales que permitan una mayor rapidez en la toma de decisiones (3).

Para comprender la actuación del personal en las organizaciones ante la implementación de las innovaciones tecnológicas es necesario comprender ¿qué es el Comportamiento Organizacional (CO)? Consiste en la forma en que las personas actúan individualmente y grupalmente en las organizaciones (4). Cada persona tiene sus propias metas, emociones, sentimientos y una vida personal, que al momento de ingresar a laborar se integran en expectativas para alcanzar sus metas y desarrollo personal. Cuando estas metas, emociones y sentimientos se conjugan en una organización se conforma el CO.

Los factores claves del CO son: las personas, la organización misma, la estructura, la tecnología y el ambiente que gira alrededor de los elementos anteriores (5). La implementación de una innovación tecnológica trae consigo cambios que se notan en los procesos y estructura de la organización, propiciando cambios en el ambiente y la conducta del personal.

Por lo anterior, se requiere analizar el CO en las empresas ante la implementación de una actividad relacionada con la innovación tecnológica. Porque no es suficiente que una empresa invierta en tecnología, sino también en los procesos de preparación y asimilación del personal para el uso adecuado de la misma.

Se aborda en este artículo la situación de las pequeñas empresas comerciales de la ciudad de Villahermosa, Tabasco. La ciudad y el Estado se caracterizan principalmente por la actividad económica en el sector comercial y sector servicios.

Este artículo se deriva de una tesis elaborada por un estudiante para obtener el título de Licenciado en Tecnologías de la Información y la cual se encuentra concluida y presentada.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio descriptivo para identificar qué innovaciones tecnológicas han realizado las pequeñas empresas en el sector comercial de la ciudad de Villahermosa, y saber qué impactos han ocasionado en el comportamiento organizacional para generar estrategias que permitan apoyar en concientizar y sensibilizar al personal hacia el uso de nuevas innovaciones tecnológicas.

Metas

- ∞ Buscar información y materiales de apoyo que ayuden a sustentar la investigación.
- ∞ Analizar los resultados obtenidos de la investigación para generar soluciones y estrategias.
- ∞ Realizar un diagnóstico de las pequeñas empresas de la ciudad de Villahermosa.
- ∞ Conocer los tipos de innovaciones tecnológicas que utilizan las pequeñas empresas del sector comercial de Villahermosa, Tabasco como objeto de estudio.
- ∞ Determinar cuáles son las consecuencias dentro del comportamiento organizacional en las pequeñas empresas comerciales de Villahermosa, Tabasco por las innovaciones tecnológicas realizadas.

MATERIALES Y MÉTODO

El enfoque de la investigación es cuantitativo, dado que se realiza una medición numérica y el análisis estadístico. La investigación es descriptiva que consiste en describir las características de un conjunto de sujetos o áreas de

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

interés, en la cual se integran la medición o información de cada una de las variables de estudio (6).

La investigación se realiza en las pequeñas empresas comerciales de la ciudad de Villahermosa, las cuales son identificadas de acuerdo a la clasificación publicada en el Diario Oficial de la Federación. Una pequeña empresa en el sector comercial es aquella que tiene de 11 a 30 trabajadores y tiene ventas anuales en un rango de 4 a 100 millones de pesos (7).

Para recopilar la información se diseñó un cuestionario que fue aplicado a los empleados de las pequeñas empresas comerciales y el cual fue estructurado de acuerdo con el concepto de innovación tecnológica y las variables del comportamiento organizacional. El universo de estudio fue de 170 empresas; el cuestionario fue aplicado en 83 pequeñas empresas comerciales previo cálculo del tamaño de la muestra. En la tabla 1 se presentan las variables de análisis.

Tabla 1. Variables de análisis para identificar consecuencias de la innovación tecnológica en el comportamiento organizacional.

Variables	Descripción
Recursos humanos e innovación tecnológica	Analizar la relación entre recursos humanos y la función innovadora de la empresa, considerando aspectos como la visión y los valores organizacionales.
Impacto de la innovación tecnológica	Identificar las consecuencias de los avances tecnológicos que se han realizado dentro de la organización.
Comportamiento organizacional	Identificar impactos en los individuos, grupos y estructuras ante los cambios en el entorno laboral.

RESULTADOS

En las empresas encuestadas se logró identificar que el personal que labora en ellas tiene principalmente estudios de bachillerato y en segundo lugar estudios de licenciatura, aunque la brecha entre uno y otro es bastante amplia. Esto deriva en que exista muy poco interés por las innovaciones tecnológicas, dado que solamente un 22 % señaló estar interesado en ellas. A continuación, se presentan los principales resultados por variable.

Recursos humanos e innovación tecnológica: el 60 % del personal de las empresas considera que si es importante contribuir con el desarrollo e innovación. No obstante, es necesario promover el trabajo en equipo, dado que hay un 31 % que considera que los procesos de innovación se pueden realizar en solitario, es decir de manera individualizada sin la colaboración de los compañeros de trabajo. El 60 % de los empleados percibe que la empresa sí tiene un plan para facilitar la implantación de una innovación tecnológica, sin embargo, el resto de los empleados señalan la ausencia de planes para su implantación.

El 52 % de los empleados manifestó no recibir por parte de la empresa, algún tipo de incentivo cuando se desea implantar alguna mejora. Lo común es exhortarlos a ser mejores en su trabajo y asumir sus responsabilidades con la empresa. El 65 % de los empleados consideró que la empresa sí les proporciona los recursos materiales para su área de trabajo relacionados con las actividades de innovación.

Impacto de la innovación tecnológica: el 44 % de los empleados considera que sí se evalúa el impacto de las innovaciones tecnológicas, porque identifica dentro de la empresa personal dedicado a esta actividad. Observan trabajar personal en la instalación de nuevos sistemas o equipamientos, así como algunas personas recibiendo capacitación sobre estos. Los principales aspectos en los que se ha logrado mejorar son: incremento en ventas y la satisfacción del cliente.

Comportamiento organizacional: el 80 % de los empleados se encuentra satisfecho con su ambiente de trabajo, manifiestan tener una buena relación tanto con sus compañeros de trabajo, así como con sus jefes. En el 64 % de los casos los empleados comentan que los jefes escuchan sus opiniones y sugerencias, las cuales se realizan a través de un acercamiento directo con sus jefes. El 87 % de los empleados considera estar dispuesto a buscar mejoras en

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

su trabajo con el afán de que la empresa logre una mayor productividad. Aunque reconocen que la empresa les proporciona los recursos materiales y tecnológicos para realizar sus tareas, manifiestan que en este último rubro las empresas deben mantener los equipos tecnológicos actualizados.

El 80 % de los empleados tiende a valorar lo importante que es la capacitación, porque les ayuda a mantenerse actualizados y estar vigentes en las funciones que desempeñan.

DISCUSIÓN

Los resultados reflejan que, en las pequeñas empresas comerciales de Villahermosa, el personal que labora en ellas tiene poco interés por las innovaciones tecnológicas; sin embargo, al ser parte de las necesidades de las empresas para poder más productivas y competitivas sienten la obligación derivado de su puesto de trabajo de contribuir en su implementación. Lo anterior, para no poner en riesgo su puesto de trabajo.

Cabe destacar que muchas de estas implementaciones corresponden a la adquisición de maquinaria y equipo que permite una mejora en los procesos para la atención al cliente. Ante lo cual se requiere mejorar el proceso de comunicación entre gerentes y empleados, debido a que estos últimos observan que estos cambios se derivan principalmente por una reacción inmediata y no de un proceso de planeación.

CONCLUSIONES

El entorno laboral que impera actualmente en el país y, particularmente, en el estado de Tabasco, hace necesario que las personas que buscan un empleo cada vez más tengan la capacidad de aprender. La situación indicada por los empleados en las empresas encuestadas de mantener una buena relación con jefes y compañeros de trabajo se requiere aprovechar más, es indispensable

que las empresas les den a sus empleados la oportunidad de capacitarse. Dado que, aunque el empleado siente que es su obligación participar en las actividades relacionadas con la innovación, uno de los aspectos más señalados por los empleados es que necesitan capacitación para poder contribuir a los procesos de mejora, porque cuando a unos empleados sí se les involucra y a otros no, es cuando empiezan a sentir temor que perderán su fuente de empleo.

REFERENCIAS

1. Moraleta, A. La innovación, clave para la competitividad empresarial. Univ. Business Review 2004; 1(1): 128-136.
2. OCDE, Eurostat. (2005). Manual de Oslo: la evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo. Comunidad Europea: Eurostat. 2005. 194 p.
3. Núñez, M, Gómez, O. El factor humano: resistencia a la innovación tecnológica. ORBIS Ciencias Humanas. 2005; 1(1): 23-34
4. Davis, J, Newstrom, J. Comportamiento Humano en el Trabajo. México: McGraw-Hill.1999. 717 p.
5. Robbins, P. Comportamiento Organizacional. San Diego: Prentice-hall hispanoamericana. 2011. 699 p.
6. Hernández, R, Fernández, C, Baptista, P. Metodología de la investigación. México: Mc-Graw-Hill.2006. 882 p.
7. Diario Oficial de la Federación, del 30 de junio de 2009, Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas.

LAS TIC Y SU IMPACTO EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES DEL SECTOR SERVICIOS DE CUNDUACÁN, TABASCO

Dr. José Trinidad Acosta de la Cruz

Dr. Gerardo Arceo Moheño

Dr. Rubén Jerónimo Yedra

RESUMEN

En la actualidad las TI son un elemento clave en los procesos de innovación de las empresas. Las TI han cambiado la forma de competir de muchas empresas, esto supone una ventaja competitiva de las empresas que las incorporan frente a las demás. En esta investigación se buscó determinar si las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) impactan en el comportamiento organizacional de las PYMES del sector servicios del municipio de Cunduacán, Tabasco, y si esto influye en la productividad de las mismas. La investigación es de tipo exploratoria y descriptiva con un enfoque mixto, el instrumento utilizado para la recolección de información fue el cuestionario. Se encontró que la resistencia al cambio, la motivación y la capacitación son factores relevantes en el uso de las TIC y que a pesar de que se han obtenido beneficios, estas empresas todavía poseen problemas respecto a su uso, por lo cual no logran obtener todavía el óptimo aprovechamiento de las mismas. A partir del análisis se proponen estrategias que contribuyan a que las medianas empresas de servicios puedan utilizar las TI con mayor eficacia para aumentar su competitividad.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Hoyos y Valencia (1), las tecnologías de información y comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir información mediante diversos soportes tecnológicos, como son los teléfonos inteligentes,

computadoras, tablets, televisores y video juegos. Slusarczyk y Pozo (2) las definen como aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos, capaces de manipular información que soportan el desarrollo y crecimiento económico de cualquier organización. Las TIC han incursionado fácil y rápidamente en diversos ámbitos de la vida cotidiana de nuestra sociedad y una de ellas es el sector de servicios, especialmente en las pequeñas y medianas empresas (PYMES), las cuales desempeñan un papel importante en la economía, contribuyen de forma importante a la creación de nuevos puestos de trabajo, a la recuperación económica de ciertas regiones y también al progreso tecnológico. Su competitividad depende fundamentalmente de la capacidad del gerente o propietario, de la inversión en intangibles (conocimiento) y en equipos tecnológicos, y de su capacidad de innovación de flexibilidad (3).

También es necesario precisar que, aunque las TIC son relevantes porque permiten obtener y procesar mucha más información que los medios manuales, no hacen que la empresa sea más productiva solo por el simple hecho de contar con ellas. También es de suma importancia para la organización, poder contar con un personal que tenga conocimientos o que esté adecuadamente capacitado para el uso de estas tecnologías, o en su caso, que dicha fuerza laboral también esté en la mejor disposición de adoptar este tipo de herramientas y no oponerse al cambio e innovación tecnológica. Por ello, fue necesario conocer y estudiar de qué manera las utilizan, y cómo influyen las tecnologías en lo que Robbins (4) denomina las actitudes y el desempeño de las personas dentro de las organizaciones.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis descriptivo del uso de las TIC y su impacto en el comportamiento organizacional de las PyMES del sector servicios de

Cunduacán, Tabasco con la finalidad de identificar la situación actual que presentan al respecto y proponer algunas alternativas de mejora.

Metas

1. Identificar cómo las TIC influyen en el comportamiento organizacional de las PyMES de servicios de Cunduacán, Tabasco.
2. Proponer estrategias a partir del análisis para que las PyMES de servicios cuenten con herramientas para utilizar las TIC con mayor eficacia.

MATERIALES Y MÉTODO

El tipo de investigación que se realizó es exploratoria y descriptiva, con un enfoque mixto, ya que se necesita del seguimiento riguroso del proceso para realizar la investigación, la búsqueda de la información en la realidad externa al individuo y la objetividad que posee el enfoque cuantitativo, aunado, a la recolección de los datos consistente en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes, que son, sus emociones, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos del enfoque cualitativo (5), lo cual permitió conocer las emociones y actitudes del personal encuestado.

Para la búsqueda y selección de las pequeñas y medianas empresas del municipio objeto de estudio, se consultó información de las bases de datos empresariales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (6), obteniendo un universo de estudio conformado por 38 pequeñas y medianas empresas del sector servicios del municipio de Cunduacán, Tabasco. La obtención de la información se llevó a cabo mediante la técnica de la encuesta, usando como instrumento de recolección un cuestionario diseñado para aplicarse a los gerentes de las PyMES del sector servicios del municipio de Cunduacán, Tabasco. Para mayor facilidad del análisis de la información el cuestionario se integró de 3 secciones:

Sección A: Tecnologías de la Información y Comunicación

Sección B: Comportamiento Organizacional y

Sección C: Productividad

El cuestionario fue aplicado solo a 27 de los 38 gerentes de las PyMES de servicios de Cunduacán, Tabasco, establecidos en el universo de estudio. Hubo algunos inconvenientes en la aplicación del cuestionario, entre ellos, que nueve empresas no dieron acceso a sus instalaciones y se negaron a proporcionar información debido a sus políticas empresariales, una de ellas no pudo ser localizada en el domicilio con el que aparecía en la base de datos y en otra no pudo ser encuestado el gerente debido a que se encontraba ocupado atendiendo a clientes y proveedores.

RESULTADOS

Sección A: Tecnologías de la Información y Comunicación

Las capacitaciones que la empresa brinda a sus trabajadores influyen mucho en la manera que estos últimos realizan y desempeñan sus actividades, sobre todo cuando se trata de capacitaciones en el área de tecnología, ya que de esta forma los empleados podrán conocer y realizar de manera óptima sus funciones asignadas. En la Figura 1 se muestra el periodo en que los gerentes de las empresas encuestadas capacitan a su personal, un 48 % más de dos veces al año, un 37 % solo una vez al año, un 4 % cada dos años y el 11 % restante no lo hace. Tener capacitado al personal en cuestiones de herramientas tecnológicas resulta una buena inversión ya que pueden resolver problemas relacionados a las TIC y desempeñar su trabajo correctamente.

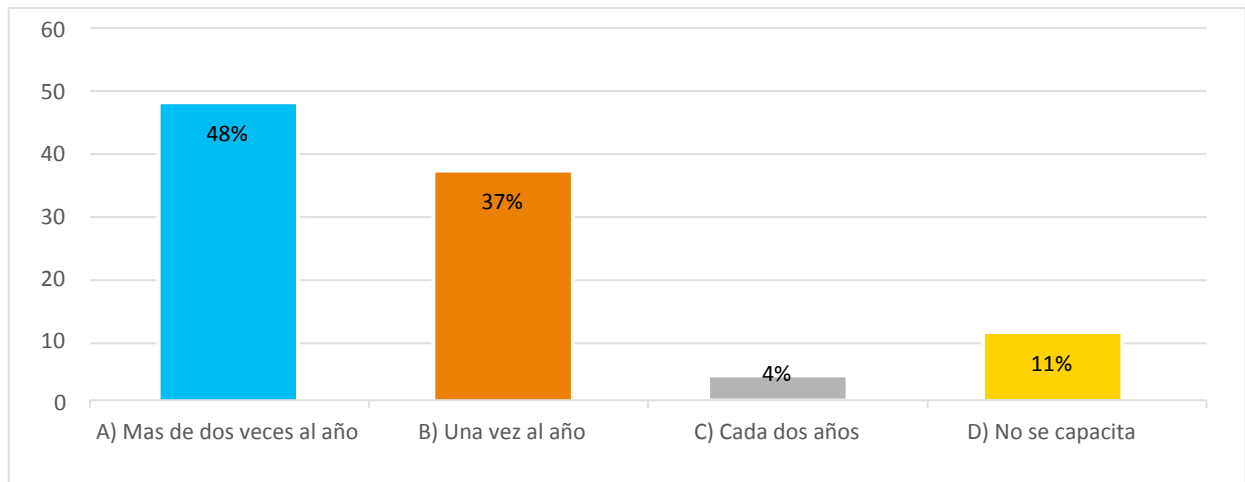


Figura 1. Periodo de capacitación del personal.

Sección B: Comportamiento Organizacional

En la Figura 2 se muestran los beneficios proporcionados por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) al trabajo en equipo dentro de la organización, un 89 % manifestó que ahorran tiempo y esfuerzo, un 74 % que mejora el desempeño de las actividades laborales y un 56 % les permite alcanzar los objetivos propuestos., ningún gerente reflejó que el uso de las TIC no le proporciona ningún beneficio al trabajo en equipo de los empleados.

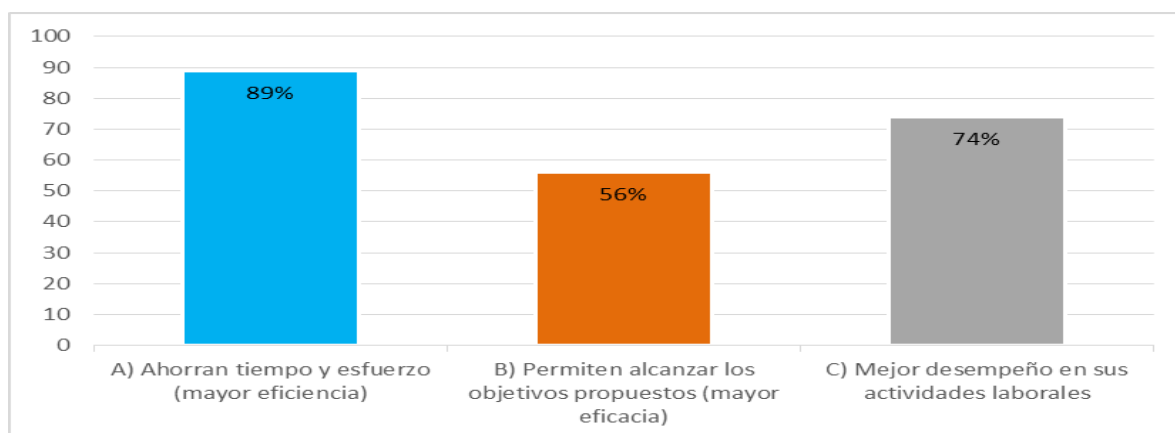


Figura 2. Beneficio de las TIC en el trabajo en equipo.

Sección C: Productividad

En la Figura 3 se muestra en escala del 1 al 10, donde los gerentes realizaron una evaluación y compararon la productividad que los empleados tenían antes de que la empresa contara con las TIC, con el de la productividad actual contando con estas tecnologías, donde se obtuvo que: el 59 % de los gerentes menciona que la productividad de los empleados aumento y un 41 % expresa que esta se mantiene igual de bien.

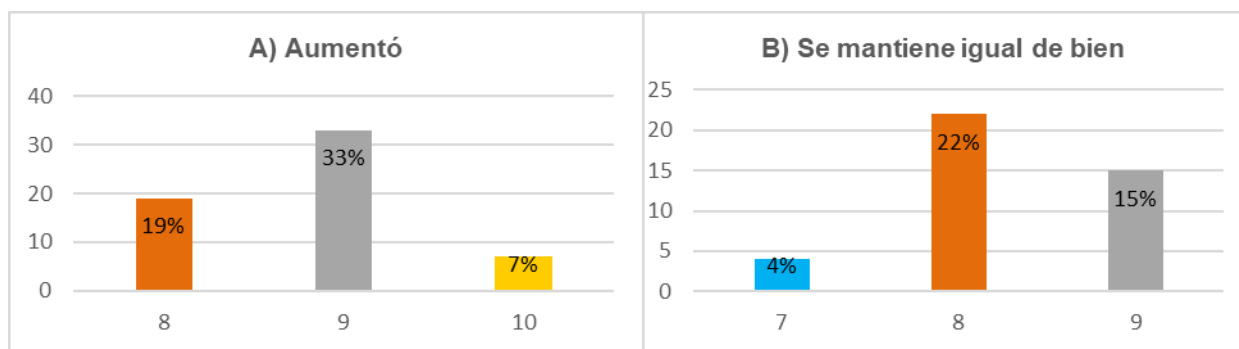


Figura 3. Productividad de los empleados con el uso de las TIC.

DISCUSIÓN

Con sustento en la investigación realizada se concluye que el 100 % de las PyMES de servicios de Cunduacán, Tabasco cuenta con equipos de cómputo, pero es necesario se considere la actualización de software y hardware en la mayoría de dichas empresas. Esto con la finalidad de ir acorde a las nuevas necesidades que exigen los nuevos tiempos de un mercado más competitivo y globalizado. Por otra parte, es necesario que el personal se capacite constantemente en el área tecnológica, ya que la interacción entre el cliente y el vendedor a través de un correo electrónico o una red social en una empresa de servicios es de vital importancia para lograr que la satisfacción del cliente sea más amplia y genere en este una mayor confianza al solicitar un servicio. Asimismo, la gerencia deberá mantener una estrecha coordinación con las demás áreas para agilizar los procesos a través del uso eficiente de las TI, generando con ello una ventaja competitiva.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este proyecto de investigación permitió obtener un diagnóstico del impacto que tienen las TIC en el comportamiento organizacional de las PyMES del sector servicios de Cunduacán, Tabasco, con la finalidad de sugerir propuestas que mejoren la productividad de dichas organizaciones. Se concluye que las TIC si impactan en el comportamiento organizacional del personal de estas empresas, pero a pesar de los beneficios que las empresas están obteniendo con el uso de las TIC, todavía hay algunos aspectos que deben de mejorarse para el óptimo aprovechamiento de estas tecnologías, por lo que se proponen algunas estrategias que atiendan estas necesidades. (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Estrategias propuestas.

ESTRATEGIAS		
QUÉ	CÓMO	QUIÉN
Reemplazar los equipos y/o software tecnológico que no esté en buen estado y que no funcionen bien.	Promoviendo políticas empresariales que permitan una buena inversión en herramientas y equipo tecnológico.	Gerente de la empresa.
Capacitar frecuentemente a los empleados en el área tecnológica.	Detectando en qué aspectos tecnológicos tienen más debilidades los empleados.	Encargado del área de tecnología.
Eliminar la resistencia al cambio que tienen los empleados con las tecnologías.	Familiarizando a los empleados con los beneficios que proporcionan las tecnologías.	Encargado del área de tecnología.

REFERENCIAS

1. Hoyos JA, Valencia A. El papel de las TIC en el entorno organizacional de las PYMES. The role of ict in the smes organizational environment. Revista Trilogía no. 7 [Internet]. 2012 [citado 10 de julio de 2017]. Recuperado a partir de: <http://itmojs.itm.edu.co/index.php/trilogia/article/view/378>
2. Slusarczyk M, Pozo JM. Análisis de estrategias y modelos de aplicación de las TIC en las empresas. Revista Científica ECOCIENCIA Vol. 2, No. 6 [Internet]. 2015 [citado 15 de agosto de 2017]. Recuperado a partir de: http://ecociencia.ecotec.edu.ec/upload/php/files/numero1/num6_5.pdf
3. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. Small and Medium-Sized Enterprises: Technology and Competitiveness. [Washington, D.C.: OECD Publications and Information Centre, distributor] [Internet]. 1993. [citado 12 de julio de 2017]. Recuperado a partir de <https://catalogue.nla.gov.au/Record/1426882>
4. Robbins Stephen. Comportamiento Organizacional. Teoría y práctica. 10a Edición. Tomo I; Pearson Educación de México. S. A. Prentice-Hall INC. México; 2004.
5. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 3a. edición. México: McGraw-Hill. Interamericana; 2006.
6. INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas [Internet]. 2014 [citado 23 de julio de 2017]. Recuperado a partir de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>

DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO DE ENSEÑANZA DE IDIOMAS DE UN CAMPUS DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DEL SURESTE DE MÉXICO CON BASE EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

MATI. Rafael Mena de la Rosa

M.A. Rubicel Cruz Romero

MDE. Martha Patricia Silva Payró

Dr. Guillermo de los Santos Torres

RESUMEN

En este trabajo se presenta el diagnóstico de los servicios del Centro de Enseñanza de Idiomas (CEI) de un Campus de una Universidad pública del sureste de México, diseñada con base en los principios de la planeación estratégica: Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas. Para ello se realizó una investigación descriptiva; la recolección de información se efectuó empleando entrevistas al personal administrativo, observación de los investigadores y un cuestionario de preguntas cerradas que fueron aplicadas a los estudiantes del CEI. Los resultados muestran que los usuarios del CEI consideran en términos generales que los servicios son buenos: 70 %, y el restante dijo que necesitaban mejorar.

INTRODUCCIÓN

El Centro de Enseñanza de Idiomas (CEI) de una Universidad pública del sureste de México ha brindado servicios desde 1974 a estudiantes de nivel Licenciatura y Posgrado. Atiende a más de mil quinientos estudiantes y cuenta con una planta académica de más de 50 profesores de los cuales, el 96 % se encuentra certificado en uno o más idiomas. Brinda servicio a tres Divisiones Académicas:

Ingeniería y Arquitectura, Informática y Sistemas, así como Ciencias Básicas. Se imparten clases de inglés, francés e italiano.

Planeación estratégica

Planeación Estratégica (PE) “es un proceso continuo que consiste en adoptar en el presente decisiones empresariales sistemáticamente, con el mayor conocimiento posible de los resultados futuros” (1).

La PE Estratégica “define los lineamientos generales de la planeación de la empresa; la realizan los altos directivos para establecer los planes generales; generalmente es a mediano y a largo plazo y abarca a toda la empresa” (2).

En resumen, la PE permite preparar los planes para actuar conforme a ellos, con base en los objetivos y metas establecidos por la organización. Cuenta con una serie de pasos tales como los que señalan (3): identificar objetivos y estrategias actuales, analizar el ambiente, identificar oportunidades y amenazas, analizar recursos de la organización, identificar fortalezas y debilidades, formular estrategias, implementar estrategias, evaluar resultados.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico acerca de los servicios que ofrece el Centro de Enseñanza de Idiomas (CEI) de un Campus de una Universidad pública del sureste de México; con base en la planeación estratégica.

Objetivos específicos

1. Identificar los servicios proporcionados por el CEI.
2. Analizar los servicios que proporciona el CEI.
3. Efectuar el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) para el CEI.

Meta

La meta de este trabajo fue diseñar la matriz FODA, para mejorar los procesos que en el CEI se efectúan.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó una investigación mixta que incluyó una entrevista con el coordinador del CEI, así como la aplicación de cuestionarios a los estudiantes que están matriculados.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra el análisis efectuado:

Tabla 1: Análisis interno y externo (elaboración propia)

Análisis Interno	
Fortalezas	Debilidades
F1. Los alumnos tienen conocimientos de los servicios que ofrece el CEI. F2. Calidad en los servicios. F3. Atención apropiada hacia los alumnos. F4. Personal capacitado. F5. Buena impresión en cuanto a la limpieza y orden de las instalaciones	D1. No cuentan con manuales de organización y procedimientos. D2. Sobrecarga de trabajo por falta de personal. D3. No se cuenta con documentación que brinde información completa de los antecedentes CEI. D4. No cuentan con horarios corridos para la atención a los alumnos.
Análisis Externo	
Oportunidades	Amenazas
O1. No existe competencia respecto a los servicios que ofrece el CEI en el municipio donde se encuentra instalado. O2. Colaboración de diferentes Divisiones Académicas.	A1. Falta de difusión de la población estudiantil del Campus y del público en general. A2. No se realizan actividades de difusión externas.

<p>O3. Demanda de alumnado interno y externo.</p> <p>O4. Ofrecen cursos para diversas edades, niños, jóvenes y adultos.</p>	<p>A3. Ubicación dentro de la Institución.</p>
---	---

Estrategias resultantes de la matriz FODA

A continuación, se muestra las estrategias y alternativas que resultaron al realizar la matriz FODA esto con base al análisis interno y externo del CEI.

Estrategias alternativas FO

FO1. Difundir los servicios que ofrece el CEI con mayor precisión (F1, F2, O1, O2, O3, O4). Es de suma importancia que se den a conocer a los usuarios los servicios que ofrece el CEI, ya que estos fortalecen su formación académica.

FO2. Capacitación continua del personal administrativo para conservar la calidad del servicio (F3, F4, O2, O3, O4). Es importante que el personal administrativo del CEI se capacite de manera frecuente ya que con ello logrará mantener la calidad de los servicios que ofrece.

Estrategias alternativas FA

FA1. Promover frecuentemente los cursos y servicios que ofrece el CEI, así como informar de la ubicación de este (F1, F2, A1, A3). El informar de manera continua de actividades que se realizan en el CEI y orientar acerca de su ubicación fomenta el interés de los usuarios. Hoy en día aprender idiomas y conocer otras culturas es del interés de las personas, por ello realizar estas actividades beneficia al CEI ya que despertaría el interés en más de uno.

Estrategias alternativas DO

DO1. Establecer de forma organizada los procedimientos para la realización de las actividades (D1, D2, D5, O2, O4). Es importante organizar las actividades a realizar para poder obtener un mejor desempeño al momento de ofrecer algún servicio al usuario.

DO2. Informar de manera detallada al público en general y alumnos de la UJAT la importancia de los servicios que brinda el CEI (D4, O3, O4). Es muy importante informar a los usuarios de los servicios, que ofrece el CEI y dar a conocer la importancia de estos ya que de esta manera se logrará un servicio de calidad.

DO3. Elaboración de manuales de procedimiento y organización para la realización de actividades en tiempo y forma (D2, D4, D5, D6, O2, O3, O4). Esta estrategia es muy importante ya que elaborando dichos manuales se logrará que las actividades se realicen en tiempo y forma.

Estrategias alternativas DA

DA1. Documentar los procesos que realiza el CEI para lograr mejor organización y calidad en sus actividades (D2, D4, D5, D6, A1, A2). Es importantes contar con documentación tanto de las actividades realizadas, así como también de los antecedentes de la institución.

El Centro de Enseñanza de Idiomas es una institución comprometida en la enseñanza y aprendizaje de idiomas que fortalece el proceso de formación de los estudiantes.

DISCUSIÓN

El contar con una idea clara de la percepción que tienen los clientes de una institución, ayuda de forma significativa a la toma de decisiones y a efectuar planes que sean acordes a lo que los clientes requieren.

CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo se observa que: la calidad de los servicios que presta una institución se valora según la capacitación del empleado. Es por ello que para saber la calidad del servicio que presta la coordinación del Centro de Enseñanza de Idiomas, se aplicó una encuesta a los usuarios, donde el 70 % dijo que los servicios de la institución antes mencionada eran buenos mientras que el 30 % dijo que necesitaban mejorar.

La Planeación Estratégica permitió que se elaborara el análisis interno y externo, a través del cual se llevó a cabo la elaboración de la matriz FODA donde dio como resultado obtener las alternativas con las que la Coordinación puede mejorar sus servicios.

REFERENCIAS

1. Guerra, A. La planeación estratégica en el agronegocio. México: Limusa; 2002.
2. Munch, L. Planeación estratégica el rumbo hacia el éxito. México Trillas; 2008.
3. Robbins, Stephen y Coulter. Administración. México: Prentice Hall; 1996.

SISTEMA DE RENOVACIÓN EN LÍNEA DE PRÉSTAMOS DE LIBROS, CASO: BIBLIOTECA CESAR O. PALACIO TAPIA

Dr. Carlos Mario Flores Lázaro^{1,2}

Dr. Herman Aguilar Mayo¹

Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda¹

Mc. José Luis Gómez Ramos¹

M.A. Mario Flores Vidal¹

RESUMEN

Se aplicaron conocimientos de carácter tecnológicos e informáticos para obtener el desarrollo de una aplicación Web en donde se brinda un servicio mejorado en la renovación de libros; donde los alumnos de la UJAT, profesores y usuarios de la biblioteca, por medio de una cuenta y contraseña, podrán tener acceso al sistema para consultar y renovar las fechas de entregas en préstamos. Uno de los beneficios fundamentales en los que contribuye el sistema de renovación de libros para el usuario, es que a través de Internet podrán realizar el trámite de renovación de libros desde cualquier equipo que tenga acceso a Internet, sin necesidad de trasladarse a la biblioteca, a como actualmente se hace.

INTRODUCCIÓN

A partir de 1991, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) adquiere el software denominado SIABUC 3.0, con el cual se realizaban todas las funciones relacionadas con los procesos bibliotecarios. SIABUC es un software auxiliar en las labores cotidianas de un centro de información o biblioteca, ya sea universitaria, pública o particular, sin importar que sea pequeña o grande (1)

¹ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

² flcmar@gmail.com

En el año 2005 se implementó el uso del Sistema Integral de la UJAT y con él se da paso a la implementación de un módulo especial para el control y buen uso de los recursos bibliotecarios. En él, los usuarios de la biblioteca pueden realizar el préstamo y renovación de los libros; este proceso se lleva a cabo mediante la lectura del código de barra de la credencial del usuario.

El Sistema de Administración de la Bibliotecas (SAB), forma parte del Sistema Integral Institucional de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en él se manejan todos los procesos relacionados con las actividades académicas, docentes, administrativas, entre otras.

Cuando se formó la biblioteca “Cesar O. Palacio Tapia” en el Campus Chontalpa, la renovación de los libros se realizaba utilizando papeletas. En estas se anotaba la fecha en que se llevaba a cabo el préstamo y la fecha de devolución, con esto el alumno debía dejar su credencial de estudiante para poder llevarse el libro.

El préstamo se otorga por 3 días. Una vez que se vence el plazo, el alumno debe regresar el libro o en su caso llevar a cabo la renovación del mismo. Si el alumno no realiza la renovación se hace acreedor a una multa, la cual debe pagar para poder realizar cualquier trámite académico (2).

En la actualidad se pueden encontrar diversos softwares para el control y administración de los recursos bibliotecarios, los cuales pueden realizar el proceso de renovación de libros vía Web, pero sería muy complicado adaptarlo al sistema integral de la UJAT, por ello se decide realizar el módulo correspondiente para satisfacer esta problemática.

La renovación de los libros que la biblioteca da en préstamo a domicilio es de suma importancia para los alumnos y docentes de la División Académica de Informática y Sistemas del Campus Chontalpa y que requieren de la consulta del material que en ella se encuentra.

El problema que se presenta con el proceso de renovación de los libros que son dados a préstamo a domicilio, es que en algunas ocasiones el plazo que se les asigna para llevar a cabo la entrega se vence por diferentes factores como son: que la persona no pueda asistir al Campus a realizar la renovación o a entregar los libros, olvido, entre otros. Si esto llega a ocurrir el alumno o docente es acreedor a una sanción económica, la cual al no ser pagada provoca que los estudiantes no puedan realizar algunos de sus trámites académicos o volver a realizar un nuevo préstamo.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación para que, a través de la Web, permita a los usuarios renovar el préstamo de libros a domicilio para la Biblioteca “Cesar O. Palacio Tapia” Campus Chontalpa de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Objetivos Específicos

Diseñar el sistema para que, a través de la Web, se facilite a los usuarios la renovación del acervo bibliográfico de la biblioteca Cesar O. Palacio Tapia

Crear y configurar la interfaz gráfica de la plataforma de acuerdo con la normatividad institucional.

MATERIALES Y MÉTODO

(3) en su obra *Análisis y Diseño de Sistemas de Información* define a un sistema como un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común, atendiendo esta propuesta se puede decir que un sistema es la organización de partes interactuantes e interdependientes que se encuentran unidas y estrechamente relacionadas formando por ello una célula compleja. Otra definición es propuesta por (4) en la que expone que es un conjunto de personas, datos, procesos y tecnología de la información que

interactúan para recoger, procesar, almacenar y proveer la información necesaria para el correcto funcionamiento de la organización.

(5) en su obra Análisis de Sistemas de Información menciona que los Sistemas para el Procesamiento de Transacciones (TPS), sustituyen con el proceso por computadoras a los trabajos manuales. Tienen como objetivo el procesamiento de grandes volúmenes de datos relacionados con transacciones de la organización, su característica más importante es que tienen una alta eficacia para manejar tareas bien estructuradas que los ordenadores pueden realizar fácilmente. Una transacción en el ámbito organizacional es cualquier suceso o actividad que afecta la administración y control de la empresa. Los TPS tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que depende toda la organización.

Date (6) define una base de datos como un conjunto de datos almacenados en un conjunto de archivos computarizados y relacionados entre sí, en la que a través de un sistema manejador de base de datos (SMDB), el usuario puede realizar una variedad de operaciones sobre dichos archivos tales como almacenamiento, recuperación y actualización de la información. Debido a que la UJAT emplea la tecnología Oracle, en esta investigación se usó el mismo manejador, pero con la versión Express Edition (XE), que es la versión libre para desarrollar, desplegar y distribuir (7).

Metodología

La metodología empleada es de tipo descriptiva y representativa, ya que el objeto de estudio debe ser desarrollado y visto desde un entorno social y natural para poder determinar si es viable el desarrollo del módulo de renovación de los préstamos de libros en línea. Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente se ha determinado manejar una perspectiva cualitativa para el desarrollo de la investigación (8)

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

La técnica utilizada para recolectar la información fue la entrevista, y fueron dirigidas a dos tipos de usuarios:

Encargado de la biblioteca: describió el procedimiento para la renovación de los préstamos, donde basta que el alumno muestre el libro y su credencial de estudiante para realizar la renovación del servicio, siempre y cuando no tenga préstamos vencidos o recargo de multas atrasadas. Lo anterior obedece a que el sistema actual permite la renovación, pero solo lo puede utilizar el personal de la biblioteca. También mencionó que la Universidad para todos sus sistemas usa Oracle como manejador de base de datos y .NET como plataforma de desarrollo; lo anterior fue muy importante para ayudar a decidir que tecnología usaríamos en el desarrollo del presente trabajo. Además, reflexionó que el módulo Web ayudaría en la optimización del tiempo que el personal ocupa de dar dicho servicio, mismo que podría ser utilizado para otras actividades, toda vez que los alumnos no acudirían a la biblioteca a hacer la renovación.

Usuarios: los alumnos comentaron que un módulo de este tipo sería muy bueno, ya que no tendrían que acudir a la biblioteca a hacer sus renovaciones, solo acudirían la primera vez y a la entrega del libro; también que ellos cuentan con su matrícula y contraseña de estudiante y con conectividad a la red universitaria, por lo que este servicio les ayudaría a ahorrar tiempo. También opinaron que el servicio debería estar disponible desde Internet para poder realizar la renovación desde sus casas o trabajos, sobre todo al final del periodo escolar que la carga de tareas y/o proyectos es mucha, necesitando el material bibliográfico por más tiempo. Hay veces que solo tienen que ir a la biblioteca a hacer la entrega o renovación de los libros, si no lo hacen a tiempo, se generaría un recargo, que con este servicio podrían ahorrar tiempo y dinero.

Para el desarrollo se usó el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), que según Ivar et. Al (9) se centra en la representación gráfica de un sistema, nos indica cómo crear y leer los modelos, constituye la metodología estándar moderna y con mayor utilización en el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP es una de las metodologías de desarrollo rápido, además se adapta a las necesidades que especifica el sistema a desarrollar, en la Fig. 1 se muestran las fases.

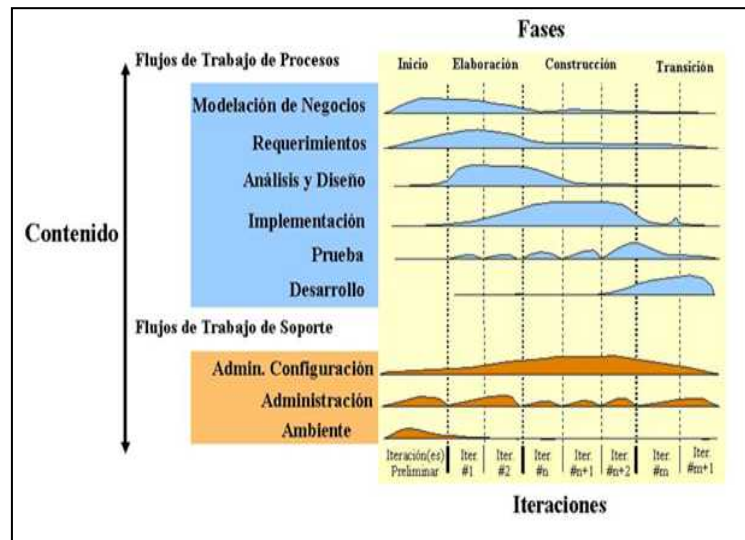


Fig. 1 Fases del RUP.

El lenguaje de programación usado fue C#, el entorno de desarrollo integrado (IDE) fue Microsoft Visual Studio, Para Halvorson (10) representa un poderoso entorno de trabajo de programación capaz de personalizarse; además, contiene todas las herramientas necesarias para crear de manera rápida y eficiente programas para Windows y Web. También se usó el framework .NET, que según Ramírez (11) es un conjunto de herramientas de desarrollo y lenguaje de programación, de propósito general, orientados a objetos, de tercera generación, de alto nivel, de compilación a código intermedio, que nos permite utilizar todos los recursos disponibles en la computadora a través de una librería de clases común, con la cual se puede desarrollar aplicaciones de

consola, basadas en Windows, y para la Web, que utilizan protocolos abiertos para la interacción entre los elementos que las componen.

RESULTADOS

Con la tecnología y requisitos anteriormente descritos, se desarrolló el módulo Web; y para asegurar la calidad de este, se realizaron un conjunto de pruebas de acuerdo con Sommerville (12) que menciona que las pruebas del sistema se ocupan de probar un instrumento que va a ser entregado al cliente; en un proceso en cascada que se ocupan de probar el sistema completo. Es la manera de operar el sistema, deben de haber pocos errores en la ejecución Lo que permitirá avanzar en la revisión del sistema sin interrupciones.

Para efecto de evaluación, se realizaron pruebas con tres usuarios en diferentes equipos, tomando en cuenta la operatividad en aspectos del buen funcionamiento del sistema en su acceso y navegación, para ello se adquirió un sitio gratis con extensión dyndns para dar alojamiento al sistema, donde se demostró la capacidad de ejecución en cada una de sus fases en diferentes tipos de navegadores. A continuación listamos las pruebas realizadas:

Observabilidad: Lo que ve es lo que prueba; las entradas proporcionadas como partes de las pruebas producen distintas salidas. Se deben de considerar los errores en las salidas, errores internos, que el código fuente sea accesible para poder modificarlo si se requiere. Como primera entrega se realizaron cuatro cambios en los botones de enlaces a las siguientes pantallas para evitar futuras confusiones. Se realizaron pruebas con distintos usuarios a la vez donde se proporcionaron los datos necesarios y como resultado se obtuvo el acceso al sistema. Cada alumno dijo que el instrumento era práctico de usar e entendible en cada pantalla y no se detectó error ni alguna confusión.

Controlabilidad: Mientras mejor pueda controlar el software, mas podrá automatizar y optimizar las pruebas. Todas las salidas posibles pueden generarse a través de alguna combinación de entradas consistentes y estructuradas. La controlabilidad es una propiedad importante de un sistema de control, y juega un papel crucial en muchos problemas de control, como la estabilización de sistemas inestables, o el control óptimo. En esta prueba se demostró control total sobre el sistema, cada casilla de texto y cada botón realizan una acción, siempre que los usuarios cuenten con los criterios necesarios para su ejecución. Al igual, el sistema interactúa cada una de las peticiones solicitadas por los usuarios y da como resultado una información procesada.

Simplicidad: Mientras haya menos que probar, más rápidamente se le puede probar. El sistema realizado es entendible ya que se realizó bajo los colores estándares de la página de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), de modo que el usuario navegue de forma práctica en el Sistema de Renovación de Libros.

Funcionalidad: Se verificó que se obtuvieran los resultados esperados como respuestas a las entradas apropiadas. La prueba consistió en evaluar cinco funcionalidades del sistema de renovación de libros, a continuación se muestran en la Tabla 1 los puntos evaluados en la prueba de funcionalidad.

En la Fig. 2 se puede observar la interfaz de la pantalla principal del usuario donde se puede ver que el usuario ya ha sido autenticado y se muestra cuáles son los acervos que tiene prestados; para cada préstamo de forma individual tiene la opción “renovar” para que el sistema valide y en su caso procese la renovación del acervo seleccionado.

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO
" ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE "

Inicio | [Renovar](#) | [Historial](#) Bienvenido: JUAN CARLOS PERALTA QUIROGA / [Salir](#)

Renovación de libros

En este apartado podrá renovar desde la comodidad de su hogar los materiales de préstamo a domicilio para así cumplir con el compromiso de entregarlos a tiempo sin que afecte la fecha de vencimiento.

De acuerdo al artículo 18 del Reglamento del Sistema Bibliotecario, se le recuerda que pueden renovar hasta dos veces consecutivas el préstamo a domicilio, siempre y cuando el acervo no haya sido apartado.

Presione el botón "Renovar" para renovar el libro seleccionado

ISBN	NOMBRE DEL LIBRO	FECHA DE PRESTAMO	FECHA DE ENTREGA	
4567834672	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	14/08/2012	22/08/2012	Renovar
9688800732	ESTRUCTURA DE DATOS Y DISEÑO DE PROGRAMAS	19/11/2012	15/11/2012	Renovar
59876983567	ADMINISTRACION	15/11/2012	20/11/2012	Renovar

Es responsabilidad del alumno entregar a tiempo los libros

Av. Universidad s/n, Zona Cultura, Col. Magisterial, Vhsa, Centro, Tabasco, Mex. C.P. 86040. Tel (993) 358 15 00 [Mapa del sitio](#) | [Correo](#)

Fig. 2. Interfaz principal de la aplicación.

La Fig. 3 muestra la confirmación de la renovación del acervo seleccionado, con la nueva fecha de entrega; en caso de no proceder la renovación cambiaría el texto a "No procede renovación por..." y las causas podría ser por estar vencida la fecha de entrega del acervo, tener otros préstamos vencidos, tener adeudo económico o que el acervo fue reservado por otro usuario. Los motivos por lo que el usuario no puede renovar se encuentran establecidos en el Reglamento del Sistema Bibliotecario².

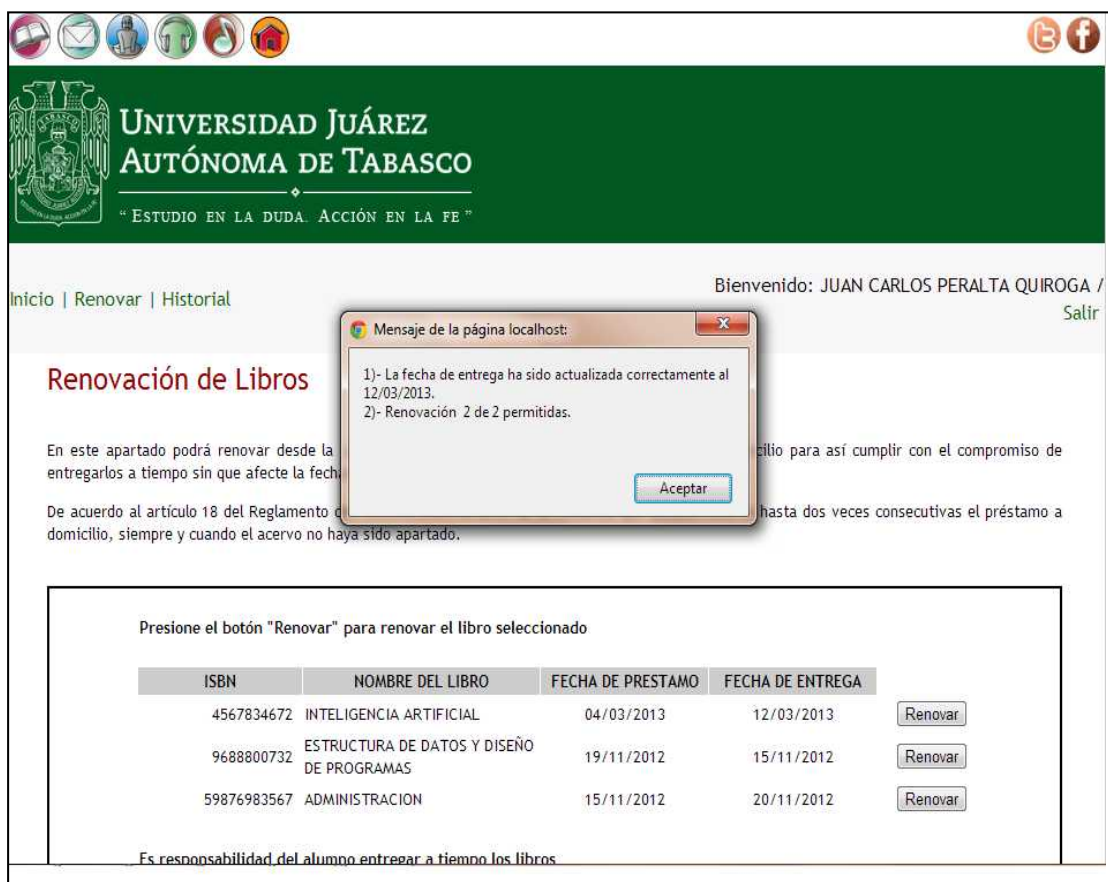


Fig. 3. Confirmación de la renovación.

DISCUSIÓN

Las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) son Herramientas de uso cotidiano en nuestras vidas, facilitando las actividades que desarrollamos. Su aplicación a los servicios que prestan las bibliotecas son variados y para el caso del presente trabajo, facilitan a los usuarios de la Biblioteca: Cesar O. Palacio Tapia, la renovación de préstamos de libros en línea, lo que significa no solo un ahorro de tiempo en la renovación de forma tradicional sino también en caer en la penalización por no haber renovado en el tiempo marcado, así como también ya no podrá realizar algún otro trámite hasta haber pagado la penalización.

CONCLUSIONES

Se consiguió concluir satisfactoriamente el desarrollo la aplicación Web para la renovación de préstamos de libros en la Biblioteca Cesar O. Palacio Tapia, como apoyo a la Biblioteca del Campus Chontalpa, así como beneficio a la comunidad estudiantil y profesores de la División Académica de Informática y Sistemas.

La implementación de la metodología por fases, ayudó en el desarrollo y la utilización de escenarios fueron las guías previas al diseño y elaboración del sitio. Se adquirió una gran experiencia en la relación al desarrollo de sitios Web que es parte fundamental de la ingeniería de software, esto debido a que el propósito fue elaborar una forma simple y fácil de realizar un servicio eficaz por medio de la tecnología.

Con los resultados obtenidos se realizó una aplicación Web para la renovación de préstamos de libros en la biblioteca Cesar O. Palacio Tapia, el cual los alumnos y profesores de la División Académica de Informática y Sistemas, utilizarán con su matrícula o número de usuario para realizar la renovación de los libros en préstamos a domicilio de modo que este proceso sea más accesible para el usuario. Se observó que el sistema de renovación beneficia a la comunidad estudiantil y profesores de la División, siendo un sistema al cual se podrá acceder desde Internet. También se beneficia la biblioteca Cesar O. Palacio Tapia para obtener una mejor administración de acuerdo al proceso de renovación del acervo bibliográfico.

Como trabajo futuro se pone a disposición de la Biblioteca para que sea adaptado para conectarse directamente con la base de datos productiva, se hagan las adecuaciones correspondientes, la implementación en la misma y, en su caso, en todas las bibliotecas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

REFERENCIAS

1. Universidad de Colima.SIABUC,. [En línea]. Available: <http://siabuc.ucol.mx/>. [Último acceso: 2 mayo 2017].
2. UJAT. Reglamento Del Sistema Bibliotecario, Villahermosa; 2011.
3. J. A. Senn, Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Georgia State University: McGraw-Hill; 1992.
4. J. Whitten, L. Bentley y K. Dittman, System Analysis & Design Methods, McGraw-Hill; 2004.
5. L. A. Domínguez.Análisis de Sistemas de Información, Red Tercer Milenio; 2012.
- 6.- C. J. Date.Introducción a los Sistemas de Base de Datos, Pearson Educación; 2001.
7. Oracle 2017. [En línea]. Available: <http://www.oracle.com/technetwork/es/database/express-edition/overview/index.html>. [Último acceso: 3 mayo 2017].
8. R. Hernández Sampieri. Metodología de la Investigación, Mc Graw-Hill; 2010.
9. J. Ivar, B. Grady y R. James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Addison Wesley; 2000.
10. M. Halvorson. Aprenda ya Visual Basic 2005, México: McGraw-Hill; 2007.
11. F. Ramírez. Aprenda Practicando ASP.NET usando Visual Studio 2012, México: Alfa omega; 2012.12. I. Sommerville, Ingeniería del Software séptima edición, Madrid, España: Pearson education

GAMIFICACIÓN DE MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA

Lic. Jaime Córdova Hernández^{1,2}
MTE. Óscar Alberto González González³
MATI. Eduardo Cruces Gutiérrez³

RESUMEN

Los estudiantes del CELE Chontalpa han demostrado tener dificultad para describir actividades pasadas y experiencias personales en pasado simple, lo que propicia desmotivación y deserción de estudiantes en el segundo curso de Inglés, y obliga a los profesores a dedicar semanas del tercer curso para desarrollar esas competencias en los estudiantes. La gamificación se ha presentado como un recurso útil para la enseñanza del inglés como lengua extranjera, por lo que el avance en el estudio que se reporta, busca identificar las características de un ambiente gamificado que permita aportar significatividad a experiencias de aprendizaje ludificadas que contribuyan al logro de las éstas competencias comunicativas.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el interés por aprender una lengua extranjera y aplicar las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento en contextos educativos, ha crecido de forma exponencial. En cuanto al aprendizaje del inglés como lengua extranjera, países con economías emergentes como México, han mostrado mayor interés, principalmente por su proximidad geográfica con Estados Unidos de América y porque actualmente el número de personas en México que poseen un nivel de competencia comunicativa avanzado en el uso del inglés, es menor del cinco por ciento. Por ello que el Modelo Educativo

¹ Profesor Investigador, CELE Chontalpa-UJAT

² jaimecordova@ujat.mx

³ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

Mexicano actual busca desarrollar la capacidad de la población para comunicarse en español y en una lengua extranjera, trabajar en equipos, resolver problemas y usar efectivamente las tecnologías de la información (1).

En 1974 inició sus trabajos el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE), de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Hoy en día, este centro presta servicios a cerca de 12,000 estudiantes en cada ciclo escolar semestral, enseñando ocho idiomas: Inglés, Francés, Italiano, Alemán, Hebreo, Chino, Japonés y Portugués. El CELE tiene ocho sedes, de las cuales el CELE Chontalpa es el segundo en importancia y cuenta con una población de 2125 estudiantes, que oscilan entre los 18 y los 23 años. El 90 % estudian inglés y el 10 % restante, francés e Italiano (2).

Uno de los beneficios con los que cuenta el CELE Chontalpa es su infraestructura: las aulas están equipadas para proyectar contenido audiovisual y cuentan con conexión a Internet, por lo que se tiene acceso a recursos digitales en páginas web, videos, plataformas educativas y aplicaciones móviles.

Actualmente en nuestra sociedad, difícilmente se entiende la enseñanza y aprendizaje de idiomas sin la asistencia de una computadora, siendo los profesores de idiomas los que van a la vanguardia en cuanto a la aplicación de las TI en las aulas.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del estudio es diseñar un ambiente gamificado para el tema de descripción de actividades pasadas y experiencias personales en pasado simple. Los objetivos específicos del estudio fueron:

1. Implementar herramientas de gamificación mediadas por TAC en las dos unidades didácticas del Curso Básico de Inglés Dos, que tratan el tema

del pasado simple describir actividades pasadas y experiencias personales.

2. Identificar las variables que inciden en el desempeño de la competencia comunicativa de los estudiantes en el tema del pasado simple.
3. Aplicar un pre-test para medir el desempeño en ambos grupos previo a la aplicación de la intervención.
4. Diseñar el ambiente de aprendizaje gamificado.
5. Desarrollar el ambiente de aprendizaje.
6. Aplicar la intervención usando el aprendizaje.

MATERIALES Y MÉTODO

El diseño de la investigación es cualitativo, ya que responde a la pregunta de investigación: ¿Qué características debe tener el ambiente gamificado mediado por TAC para desarrollar la competencia lingüística comunicativa de expresar actividades y experiencias personales en pasado, en el curso básico de inglés dos?

Las características del ambiente gamificado se obtuvieron a través de las percepciones de los usuarios y las percepciones de los expertos. Este segmento de la investigación requirió conocer la cultura de los estudiantes y los maestros sobre los requerimientos de un ambiente gamificado atractivo para el aprendizaje. Estas percepciones se combinaron con las opiniones de los expertos sobre un ambiente de aprendizaje gamificado.

La tradición cualitativa que estudia la cultura de las personas en su entorno de aprendizaje es la etnografía educativa y la tradición cualitativa que estudia el análisis de los documentos escritos, es la hermenéutica. En la etnografía educativa, el investigador tuvo un grado de participación variable: en la observación y la entrevista a estudiantes, tuvo una participación externa, mientras que en las entrevistas con profesores, su participación fue total.

Ambas tradiciones se triangularon con la estadística descriptiva para aportar validez al estudio. Con el fin de aportar confiabilidad, se triangularán los datos obtenidos de estudiantes, maestros y expertos.

Las fuentes primarias en esta investigación fueron las percepciones de estudiantes y profesores de los cursos Inglés Dos y Tres, del CELE Chontalpa, que permitieron obtener información de las características de un ambiente gamificado. Las percepciones se obtuvieron mediante la técnica de entrevistas informales.

Las fuentes secundarias fueron el análisis de artículos y libros de expertos en gamificación, estadísticas de Servicios Escolares de la UJAT, listas de asistencia, listado de calificaciones de los profesores, resultados del pre-test y otros documentos organizacionales que permitan obtener información del grupo objeto y de los requerimientos para el ambiente gamificado. La técnica para el registro de los datos obtenidos, fueron los Mapas Conceptuales y las tablas.

En la observación, las entrevistas informales y el análisis documental, se usaron el memorándum, los mapas conceptuales y los cuadros comparativos.

La población del estudio estuvo conformada por dos grupos de 30 estudiantes del segundo curso de Inglés del CELE Chontalpa y cuatro profesores: dos que imparten los cursos de Inglés Dos, y los dos restantes imparten el curso de Inglés Tres.

Se aplicó un muestreo cualitativo que trianguló las técnicas de análisis de casos extremos de fracaso obtenidos por cascada, la segmentación y la estratificación por carreras.

En la presente investigación, se usó el Modelo de Prototipado para el diseño instruccional y para el desarrollo de ambientes de aprendizaje.

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

Como primera etapa del estudio se realizó un análisis de las características de la población de estudiantes que declararon tener más dificultades en la asignatura. Se delimitaron y seleccionaron las unidades de análisis y muestras de la población para encontrar la representatividad de la población de estudio.

La segunda etapa consistió en el diseño y desarrollo instruccional con base en los contenidos del Programa oficial del curso de Inglés Básico II del CELE Chontalpa. Se seleccionaron las herramientas de gamificación acordes al diseño instruccional elaborado y se desarrollaron los contenidos para las unidades didácticas.

La etapa de Implementación consistirá en usar el ambiente gamificado con los estudiantes.

Como etapa final del estudio, se evaluarán las percepciones de los estudiantes sobre su aprendizaje usando el ambiente gamificado.

RESULTADOS

Para realizar esta investigación se utilizó la plataforma de Gamificación Classcraft, que ayuda a organizar, motivar e involucrar a los estudiantes en un juego de rol, donde obtienen logros y recompensas. Classcraft puede aplicarse para crear ambientes gamificados aplicables a cualquier asignatura, convirtiendo la clase tradicional y actuando como un marco para las actividades de aprendizaje y la evaluación personalizada de los alumnos.

Las actividades realizadas en el juego permiten a los estudiantes obtener recompensas que pueden cambiar por cosas del mundo real como hacer preguntas durante un examen. Los profesores pueden adaptar las recompensas a las necesidades de su programa de estudio.

Classcraft posee herramientas que permiten enriquecer la experiencia lúdica de aprendizaje, añadiendo elementos sorpresa, temporizadores y cuenta regresiva, eventos aleatorios, sonómetro, batallas de jefes y convertidor de calificaciones.

Aunque la versión de prueba de Classcraft es gratuita, ofrece registro de clases y usuarios ilimitados, conexión móvil, y la posibilidad de que maestros y estudiantes puedan compartir escenarios gamificados, la versión Premium tiene un costo anual de \$1920 pesos. La primera parte del estudio se realizó con la versión gratuita, sin embargo para incluir herramientas necesarias para la segunda etapa del desarrollo del ambiente, se adquirirá la versión Premium. El costo será absorbido por el investigador.

DISCUSIÓN

En la actualidad los videojuegos han ampliado su variedad y han ampliado su mercado más allá de las computadoras con el uso de videoconsolas Nintendo, Xbox, Play Station y Wii, lo cual dio lugar a la inclusión de las TIC en el aula y al aprendizaje basado en juegos educativos (Game-Based Learning) el cual se definirá en un apartado posterior (3).

Los videojuegos presentan diversas ventajas en el contexto de la educación: permiten la retroalimentación inmediata, motiva los ciclos de experiencia, permite al aprendizaje autónomo y productivo, permite la colaboración en equipo y también influye sobre el desarrollo cognitivo del alumno o usuario (4).

Por su parte Glover (5), señala que el refuerzo, los retos y los resultados de los jugadores, son comparables con elementos presentes en el aprendizaje formal, como tareas, calificaciones y resultados. La diferencia radica en que las consecuencias de una actividad con videojuegos son opcionales y negociables. Por ejemplo, el no acreditar el curso.

La figura 1 muestra de manera general el incremento de documentos de investigación sobre gamificación.

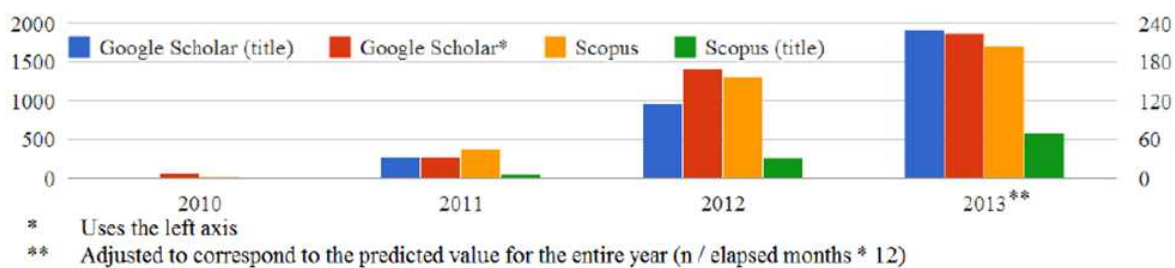


Figura 1. Incremento de documentos de investigación sobre gamificación. Hamary et al.(6).

Las investigaciones sobre el tema de la gamificación, contribuyen a una mejor comprensión, proveyendo resultados de sus efectos negativos y positivos, según el área donde este recurso se aplique. En la enseñanza de lenguas extranjeras, los resultados de las investigaciones muestran que la gamificación produce efectos positivos ya que impulsa la creatividad, la motivación intrínseca, la colaboración y la competencia sana entre estudiantes con el fin de adquirir habilidades y nuevos conocimientos.

Zichermann y Cunnigham (7) y Kapp (8), proporcionan aportes relevantes en el tema de la gamificación. Señalan que la finalidad de todo juego que lleve implícito el ideal de gamificación, es influir en la conducta psicológica y social del jugador. Así mismo indican que través del uso de ciertos elementos presentes en los juegos, como insignias, puntos, niveles, barras, avatar, etc. Los jugadores incrementan su tiempo en el juego así como su predisposición psicológica a seguir en él. En relación con el impacto sobre los factores afectivos y el comportamiento de las personas, Chou (9) señala que la gamificación es el arte de derivar diversión y elementos motivacionales que normalmente se encuentra en los juegos, pero ahora aplicados en el mundo real y en actividades productivas, mientras que Arnab(10) menciona que para

que un evento sea significativo, debe provocar emoción sutil, tanto que los jugadores no los detectan de manera consiente.

Por otro lado, Hamari, Koivisto & Sarsa (6) encontraron tres resultados importantes: 1) que el involucramiento (engagement) del usuario depende de muchos factores, tales como la motivación o la naturaleza del sistema gamificado; 2) que el efecto de la gamificación no es a largo plazo (long-term effect), sino que dichos efectos pueden deberse al simple hecho de la novedad de la herramienta; 3) que retirar el sistema de gamificación una vez que ha comenzado y cuando aún hay usuarios involucrados en ella, puede causar efectos perjudiciales, posiblemente debido al miedo a perder los logros alcanzados (Medallas, poderes, recompensas, etc).

Riquel (3) en su investigación sobre el incremento de la motivación en la clase de inglés como lengua extranjera, concluye que la gamificación puede considerarse una opción viable y efectiva, porque ayuda a incrementar los niveles de motivación en el aula de idiomas, por lo que el tener en cuenta las múltiples posibilidades de la gamificación en el aula de segundas lenguas, puede fomentar un aprendizaje motivador, creativo y eficaz.

Modelo de gamificación

En el contexto educativo, la gamificación se entiende como una herramienta para la dinamización de la misma, la cual se basa en la inclusión de las nuevas tecnologías y el acceso a internet (3). Esta herramienta tiene estrecha relación con otras metodologías tales como Aprendizaje Basado en el Juego (Game-based learning) y los Juegos Serios (Serious Games). Estas iniciaron antes de que surgiera el concepto de gamificación, mostraban un interés por la inclusión de videojuegos como herramientas lúdicas al salón de clases.

Kapp (8), menciona que el Aprendizaje Basado en el Juego es un sistema en el cual los aprendices, jugadores, usuarios y empelados se involucran en un reto

abstracto, definido por reglas, interactividad y retroalimentación lo que resulta en un resultado cuantificable y en el que se provoca una reacción emocional. Los Juegos Serios tienden a tomar el juego dentro de un contexto bien definido, como un tablero de juego o en un navegador de computadora.

Para poder diferenciar la gamificación de los Juegos Serios y del juego en sí mismo, Deterding, et al. (11), plantea el plano que se observa en la figura 2:

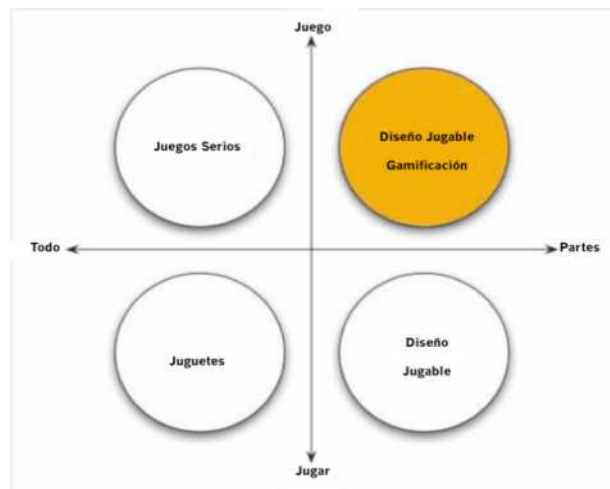


Figura 2. Modelo de diseño de gamificación. Adaptado de Deterding, et al.(11)

Como se observa hay dos dimensiones en el plano: La dimensión jugar/juego y la dimensión todo/partes. De esta manera los juguetes se diferencian de los juegos serios por la dimensión Jugar/juego y de la gamificación por ambas dimensiones.

Concepto de Juego

Esta palabra tiene dos derivados o variantes provenientes del latín: Ludus y Paidea. Paidea describe a la forma libre del juego, ludus describe al juego basado en reglas y con objetivos determinados (12). Piaget, se centra en el uso de normas (ludus) diferenciando los juegos con normas y sin normas, y equipara el cambio de un juego sin límites a uno basado en normas conforme

se desarrolla el infante ya que los juegos basados en normas requieren de la socialización (13).

Cuatro características básicas pueden estar presentes en un juego, pero al menos tres de ellas deberían estarlo para ser considerado juego: objetivos, reglas, retos, refuerzos y castigos. Estos conceptos se definirán en un apartado posterior de esta investigación.

Videojuegos

No hay una definición exacta de esta palabra ya que existen muchas formas de enunciarlo, lo que lo hace difícil de plantear. Existen definiciones genéricas como las de Clais & Dubois (14), quienes definen a los videojuegos como “imágenes animadas interactivas, acompañadas de un ambiente sonoro y de una interface”.

Eguia et al(13) citan a los siguientes autores quienes definen los videojuegos desde distintos puntos de vista:

- ∞ Incluye cualquier forma de software de entretenimiento por computadora, usando cualquier plataforma electrónica y la participación de uno o varios jugadores en un entorno físico o de red.
- ∞ una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con ciertas reglas, cuyo fin es la diversión o esparcimiento.
- ∞ un juego usando una computadora y un visor de video. Puede ser un computador, un teléfono móvil o una consola de juegos.

Gamificación

Zichermann y Cunningham (6) se refieren a la gamificación como un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas. Mientras que Deterding et al.(11) la definen

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

como la técnica consistente en añadir características, elementos y propiedades del diseño de los videojuegos a un entorno, sistema o aplicación para aumentar la motivación y el mejoramiento de la experiencia de los usuarios en contextos no lúdicos. Kapp (8) señala que la gamificación es la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento, para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

Teorías del aprendizaje y gamificación

La gamificación se relaciona de manera estrecha con factores afectivos en la enseñanza, tales como la emoción, la afectividad, el estado de ánimo y la actitud, entre otros. Vygotsky y Cole (15) propusieron que el aprendizaje es un proceso social más que individual, pues se da en un contexto sociocultural donde el aprendiz se involucra con otras personas, algunas de ellas más experimentadas. En este contexto surge la teoría de Andamiaje (scaffolding) la cual se basa en la conceptualización de Vygotski de la Zona de Desarrollo Próximo descrita como la distancia entre el nivel actual de desarrollo el cual se determina al intentar resolver un problema de forma independiente y el nivel de desarrollo potencial determinado en la solución de problemas al ser guiado por un adulto o un compañero más capaz.

CONCLUSIONES

Lo anteriormente expuesto permite concluir con base a la literatura revisada y entrevistas informales realizadas a los estudiantes que conforman la muestra del estudio, que es factible el uso de un ambiente con materiales gamificados para el aprendizaje del Inglés como Lengua Extranjera. Para que este ambiente pueda poseer la significatividad que permita experiencias de aprendizaje para el tema de describir actividades pasadas y experiencias personales en pasado simple, debe diseñarse con las siguientes características:

- ∞ Ser del tipo ludus, basado en las características de gamificación descritas por Deterding et al. (11) y Kapp (7).
- ∞ Dirigirse principalmente a las características de tres tipos de usuarios de videojuegos: jugadores, explotadores, socializadores y consumidores
- ∞ Desarrollarse en una plataforma de gamificación que permita diseñar experiencias de usuario a través de juegos de roles basados en una historia, socializar el aprendizaje en relaciones alumno-alumno y alumno-profesor y convertir los sistemas de recompensas en calificaciones que permitan al profesor llevar un control de los aprendizajes de los estudiantes.

Se concluye, por último, que la plataforma Classcraft posee las características necesarias para el desarrollo del ambiente y los materiales de aprendizaje necesarios para el proyecto de investigación.

REFERENCIAS

1. Secretaría de Educación Pública, *Ley General de Educación*. Diario Oficial de la Federación, México: Secretaría de Gobernación; 2014
2. Dirección de Servicios Escolares. Población escolar del CELE-UJAT: Bases de Datos del Sistema de Servicios Escolares. México: UJAT; 2016f
3. Riquel, A. . Incrementando la motivación en la clase de ELE: el uso de la gamificación en el aula.(Tesis de Maestría). Universidad de Sevilla; Recuperado Mayo 17, 2017, de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/23261>
4. Borys, M., & Laskowski, M.. *Implementing game elements into didactic process: A case study. In Proceedings of the Management, Knowledge and Learning International Conference* (pp. 819-824). Disponible en http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/_game_elements_into_didactic.pdf
5. Glover, Ian (. *Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners*. In: HERRINGTON, Jan, COUROS, Alec and IRVINE, Valerie, (eds.) *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013*. Chesapeake, VA, AACE, 1999-2008.

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

6. Hamari, J., Koivisto, J. & Sarsa, H. . Does Gamification Work? — A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. IEEE Computer Society 47th Hawaii International Conference on System Science; 2014
7. Zichermann, G. y Cunningham, C. (. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge, MA: O'Reilly Media; 2011
8. Kapp, K.M. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. [Internet], disponible en catálogo de la biblioteca de la Universidad de Sevilla <http://proquest.safaribooksonline.com.fama.us.es/9781118191989>
9. Chou Y. K. *Actionable gamification*. Beyond points, badges and leaderboards; 2015
10. Arnab, S. . Can gamification transform lives?. 2013. (Recuperado Julio 13, 2017), de <https://curve.coventry.ac.uk/open/file/edf72a7d-ec73-46cc-8e2a-e751735e3434/1/Can%20gamification%20transform%20lives.pdf>
11. Deterding, D., Dixon, Khaled, R. and Nacke, L. . From game design elements to gamefulness: defining gamification, *In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, September 28-30, 2011, Tampere, Finland, ACM, pp. 9-15.
12. Groh, F. (. Gamification: State of the art definition and utilization. In *Research Trends in Media Informatics (Proceedings)*. Asaj, N. et al. (Eds.) Retrieved, May 25, 2017, from https://oparu.uni-lm.de/xmlui/bitstream/handle/123456789/1800/vts_7866_11380.pdf?sequence=1#page=39
13. Eguia, J.L., Contreras, R.S., Solano, L. Videojuegos: Conceptos, historia y su potencial como herramienta para la educación. (Internet) Recuperado julio 20 de 2016 http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/videojuegos-conceptos-historiapotencial-como-herramientaeducacion/id/59553847.html
14. González, C. *Videojuegos para la transformación social* (Tesis Doctoral). España, Universidad de Deusto. Recuperada de <http://independent.academia.edu/CarlosGonzalezTardon>. [Consulta julio 2016]
15. Vygotsky, L. & Cole, M. . *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press; 1978

ENSEÑANZA DE LA LENGUA YOKOT'AN USANDO TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE

Lic. José Luis Jiménez Martínez⁴

MTE. Óscar Alberto González González^{5,6}

MASI. Arturo Corona Ferreira²

MATI. Eduardo Cruces Gutiérrez²

RESUMEN

No existen materiales y recursos multimedia para la enseñanza formal de la lengua Yokot'an para las escuelas primarias rurales bilingües indígenas del estado del estado de Tabasco, lo que trae como consecuencia que los estudiantes deban apoyarse exclusivamente en materiales impresos. Esto provoca deficiencias en el desarrollo de habilidades de comunicación oral en los estudiantes. Las TAC hacen factible diseñar métodos de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnología, que permitan atender las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. La investigación es de corte cualitativo con base en la tradición Etnográfica Educativa y el Modelo ASSURE de Diseño Instruccional. El presente trabajo presenta los avances en las tres primeras etapas de la aplicación de ASSURE, haciendo énfasis en la tercera etapa: Elección de Tecnologías y Materiales.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las diferentes lenguas indígenas de México y en muchos otros países, ha ocupado un lugar importante en el campo de la investigación social. Desde que los españoles conquistaron la Gran Tenochtitlán, una de sus principales tareas fue la evangelización de los indios. Para llevar a cabo esta

⁴ Educador Comunitario CONAFE

⁵ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

⁶ oscar.gonzalez@ujat.mx

labor, los misioneros se vieron en la necesidad de estudiar y aprender las lenguas indígenas, lo cual les permitió legarnos magníficos trabajos.

El estudio de las lenguas indígenas en México inició a partir de la década de los años cuarenta, y ha producido obras que caen ya dentro del campo de la aplicación de la lingüística, principalmente en dos aspectos: en la elaboración de materiales didácticos para la enseñanza de la lectoescritura y en la enseñanza de segundas lenguas. Con ello se han creado las bases que pueden fundamentar la educación bilingüe y bicultural en México.

El 8 % de la población en México es indígena; de acuerdo con el INEGI (1), existen en Tabasco 60,526 personas mayores de cinco años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 3 % de la población de la entidad. El 2.1 % son hablantes de la lengua chontal.

El chontal es una de las casi 30 lenguas mayenses que conforman la familia lingüística maya. Hablada en el estado de Tabasco, sus hablantes se encuentran concentrados principalmente en los municipios de Centla, Centro, Jalpa, Macuspana y Nacajuca. La palabra Chontal es de origen náhuatl, y significa extranjero; por eso sus hablantes la llaman yokot'an que puede traducirse como: la lengua verdadera.

Actualmente la sociedad está en evolución del desarrollo tecnológico, el avance de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación está cambiando nuestra forma de vida, por ello se está tratando de incorporar las nuevas tecnologías en el mundo de la enseñanza y el aprendizaje a través de diversos programas y proyectos.

Después de una búsqueda de antecedentes relacionados con esta investigación, se encontraron publicaciones impresas sobre las variantes dialécticas de Frontera, Nacajuca y Macuspana, del estado de Tabasco:

- ∞ La estructura del verbo lengua Chontal, Tabasco
- ∞ Diccionario Chonta Chontal-Español Español-Chontal
- ∞ El cantal de Tucta
- ∞ Los Antiguos Chontales de Tabasco

En la División Académica de Informática y Sistemas (DAIS), se encontraron dos tesis con el tema de enseñanza de la lengua Chontal:

1. CD Interactivo para el Aprendizaje Bilingüe Chontal-Español, de términos informáticos
2. Tutorial Multimedia para el Aprendizaje de la Lengua Chontal, dirigido a Profesionales de la Salud, basado en un Enfoque Comunicativo .

No se encontró ninguna referencia a un ambiente de aprendizaje que ayude a la conservación de la Yokot'an o a su enseñanza usando mediación por internet.

Debido a que no existe un antecedente de ambiente de aprendizaje para Yokot'an en general, surgió la idea de diseñar un ambiente de aprendizaje mediado por internet para favorecer el aprendizaje de esta lengua en las escuelas primarias de la zona indígena chontal del estado de Tabasco.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del estudio es desarrollar un ambiente de aprendizaje mediado por internet para la enseñanza de la Yokot'an, usando el modelo de diseño instruccional ASSURE. Los objetivos específicos fueron:

- Identificar las necesidades de los usuarios finales del ambiente de Aprendizaje.
- Diseñar la instrucción del ambiente de aprendizaje.

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

- Crear materiales didácticos multimedia como apoyo a la enseñanza de la lengua indígena.
- Desarrollar el ambiente de aprendizaje en línea.
- Implantar el ambiente de aprendizaje para la enseñanza de la lengua chontal.
- Evaluar las percepciones de los usuarios del ambiente de aprendizaje.

MATERIALES Y MÉTODO

El enfoque de investigación usado para el estudio es el cualitativo. La tradición cualitativa que rige el estudio es la etnografía educativa, que busca obtener datos sobre la cultura de los grupos humanos en un entorno educativo, y con el fin de aportar validez al estudio, se triangula con la hermenéutica y la estadística descriptiva.

La población de estudio está conformada por los alumnos del 3er grado de la escuela primaria bilingüe Emiliano Zapata, ubicada en la Ranchería San Isidro, 2ª Sección, Nacajuca, Tabasco.

Las técnicas de obtención de datos fueron la observación y la entrevista. Se aplicaron entrevistas informales al grupo objeto y se hizo uso de la observación participativa para identificar las características del proceso de enseñanza actual y las necesidades percibidas de aprendizaje del grupo objeto.

Para asegurar la confiabilidad de los datos, se considerarán los obtenidos por el investigador, triangulándolos con los obtenidos por el maestro del grupo y con los aportados por documentos oficiales, como la planeación didáctica y las observaciones del profesor, así como las libretas de tareas y las boletas de calificaciones de los estudiantes.

Las técnicas de muestreo usadas en el estudio fueron los casos extremos identificados por cascada, y por segmentos: niños y niñas.

Las fuentes primarias fueron los integrantes del grupo objeto. Las fuentes secundarias fueron principalmente documentos rectores de la educación indígena, planes de clase y tablas de calificaciones.

Existen diversos tipos de instrumentos de investigación para recolectar los datos cualitativos (2). Los instrumentos para el registro fueron digitales e impresos. Los digitales fueron grabaciones en audio y video y los impresos, los memorándums y las bitácoras.

Modelo de diseño instruccional

El diseño instruccional permite organizar de manera sistemática no sólo la enseñanza sino también el aprendizaje (3) y que sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos, orientados a las necesidades estudiantiles, asegurando así la calidad del aprendizaje .

El modelo de desarrollo que se usa para este proyecto es ASSURE (3), ya que presenta ventajas significativas que facilitan la investigación para el desarrollo del ambiente virtual para el aprendizaje de la Yokot'an. ASSURE se recomienda para instituciones que pretenden implementar modelos semipresenciales o en línea y para profesores que empiezan a innovar el proceso de enseñanza y aprendizaje; es adaptable para diseñar un curso o una lección, y además tiene todas las etapas de una adecuada planeación (3).

El modelo ASSURE tiene sus raíces teóricas en el constructivismo, partiendo de las características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje y fomentando la participación activa y comprometida del estudiante. Las etapas del modelo ASSURE se pueden ver en la Imagen 2:

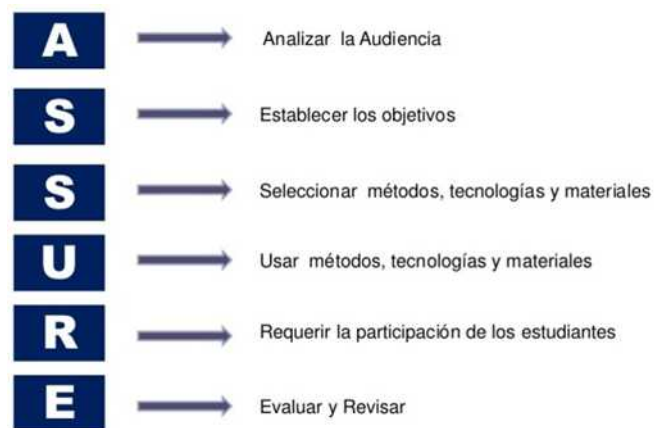


Imagen 2. Etapas del Modelo ASSURE³

El presente trabajo reporta avances en el desarrollo del ambiente virtual de aprendizaje, específicamente la Selección de Métodos, tecnologías y materiales.

RESULTADOS

Este trabajo reporta avances de la investigación, específicamente la elección de las tecnologías que servirán como medios y para el desarrollo de materiales del ambiente virtual para el aprendizaje de la Yokot'an.

LMS como recurso para el ambiente virtual de aprendizaje

Después de analizar las necesidades de los estudiantes, se eligió Moodle (Figura 1) como plataforma LMS de aprendizaje.



Figura 1. Logotipo de Moodle⁵.

Moodle fue diseñada para proporcionar a los educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados (4)

Se eligió Moodle porque:

- ∞ Posee una interfaz simple, características de interacción útiles para el desarrollo de materiales, y recursos documentados, y su comunidad de desarrollo presenta revisiones y mejoras continuas para adecuarse a las necesidades de los usuarios.
- ∞ Tiene licenciamiento como Código Abierto de Licencia Pública General GNU, de manera que se puede adaptar, extender o Modificar, tanto para proyectos comerciales como no-comerciales (5).
- ∞ La comunidad de Moodle lo ha traducido a más de 120 idiomas para que los usuarios puedan adaptar al idioma local o nacional su sitio Moodle. Existe un paquete de idioma de español mexicano, junto con otros recursos, soporte y discusiones comunitarias disponibles en varios idiomas.

Tecnología para el desarrollo de los materiales

El análisis de las tecnologías para el desarrollo de los materiales llevó a la elección de H5P (Figura 2).



Figura 2. Logotipo de H5P (6).

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

Se puede describir como una plataforma colaborativa de desarrollo de contenidos de código abierto basada en JavaScript. H5P es una abreviatura de Paquete HTML5 por sus siglas en inglés. Una de sus características es que permite crear y reutilizar fácilmente contenidos en HTML5, que incluyen videos, líneas de tiempo, presentaciones interactivas y exámenes de diferentes tipos, entre otros. La plataforma está integrada por un editor de contenido Web.

Una de las principales razones de la elección de H5P como tecnología para el desarrollo de materiales, es que permite compartir diferentes tipos de contenidos, y un plugin para Moodle. Además, tiene un formato de archivo que permite reunir los recursos HTML5 (6).

El editor web permite agregar y reemplazar archivos multimedia y texto, en todos los tipos de contenidos y aplicaciones aceptadas por H5P. Además de la variedad de contenidos permitidos, H5P permite experiencias de edición que incluyen edición WYSIWYG (lo que ves es lo que obtienes, por sus siglas en Inglés).

Tecnología para la Edición de Audio

La edición de audios es importante para el proyecto. Se requiere grabar y editar expresiones en Yokot'an con una calidad que permita a los estudiantes escuchar sonidos que no se encuentran en español, por lo que se dedica una especial atención a esta parte del proyecto.

Para las grabaciones de los clips de audio, se usó un micrófono de alta calidad, y para la edición se usó Audacity (Figura 3).



Figura 3. Logotipo de Audacity (8).

Es un programa multiplataforma de grabación y edición de sonidos fácil de usar, de libre uso y de código abierto distribuido bajo licencia GPL (Licencia Publica General por sus siglas en inglés). Debido a su calidad ha sido introducido en numerosas distribuciones GNU/Linux, debido a que se le considera uno de los programas libres de edición de sonido más fiable y avanzado (7).

Tecnología para la Edición de Video

La edición de video es otro de los aspectos importantes del proyecto. Se eligió Active Presenter® (Imagen 4).



Imagen 4. Logotipo de Active Presenter⁹.

ActivePresenter es un software para sistema operativo Windows®, desarrollado por Atomi Systems Inc. Su objetivo es poder desarrollar screencasting y contenidos eLearning (8).

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

Se puede usar Active Presenter para editar videos, crear demostraciones de software, simulaciones de software, y tests. Permite la exportación de imágenes, Presentaciones con diapositivas, importación de documentos con diferentes formatos, presentaciones Microsoft® PowerPoint®; importación y exportación de videos en diferentes formatos como AVI, MP4, WMV, WebM, Flash videos y simulaciones interactivas como AJAX, Adobe Flash.

Los contenidos desarrollados en Active Presenter son compatibles SCORM versión 1.2 or 2004.34. En las simulaciones de software, Active Presenter permite registrar movimientos de ratón, clicks de botón derecho o izquierdo o pulsaciones de teclas.

Una de las funcionalidades de Active Presenter permite convertir presentaciones de Microsoft PowerPoint sin pérdida de efectos y animaciones.

DISCUSIÓN

La lengua es un sistema que permite comunicar y reflexionar acerca de nuestra realidad. De esta manera, se constituye en una condición humana fundamental, pues gracias a ella el hombre puede acceder al conocimiento y participar de su comunidad (9). Por lo tanto, su enseñanza es primordial.

El avance de las TIC ha generado gran impacto en diferentes áreas de la sociedad, transformando las comunicaciones, el tratamiento de la información y las relaciones interpersonales, en consecuencia los sistemas educativos se han propuesto integrarlas en las escuelas. En el contexto de la educación intercultural bilingüe (EIB), el uso de las TAC puede ser de gran ayuda para desarrollar competencias lingüísticas dentro de un proceso de revaloración de la cultura indígena, y en la elaboración materiales y recursos didácticos que pueden utilizarse para el aprendizaje de las lenguas indígenas.

Este proyecto permite dar cumplimiento al plan de desarrollo del estado de Tabasco 2013-2018 y al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 que entre otros aspectos proponen:

- ∞ Impulsar políticas públicas para reforzar la enseñanza en lenguas indígenas en todos los niveles educativos.
- ∞ Fomentar el bienestar de los pueblos y comunidades indígenas, fortaleciendo su proceso de desarrollo social y económico, respetando las manifestaciones de su cultura y el ejercicio de sus derechos.
- ∞ Asegurar el ejercicio de los derechos de los pueblos y comunidades indígenas en materia de alimentación, salud, educación e infraestructura básica.

La falta de materiales y recursos para la enseñanza formal de la lengua Chontal, diseñados exprofeso para las escuelas primarias rurales bilingües indígenas del estado del estado de Tabasco, hace factible diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje mediados por TAC como apoyo al aprendizaje de la lengua indígena. Se debe aprovechar la constante evolución de estas tecnologías para crear, diseñar o desarrollar materiales didácticos en línea, que garanticen el aprendizaje significativo de la lengua chontal niños del nivel primarias rurales bilingües de las zonas indígena chontal en el municipio de Nacajuca, del estado de Tabasco.

Díaz Barriga y Hernández (10) describen la concepción constructivista del aprendiz escolar como aquella que: “se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo a que pertenece” , mientras que Urbina (11), resume la teoría constructivista en tres puntos: 1) el aprendizaje sucede siempre como resultado de nuestras interacciones, 2) el estímulo para aprender viene de un conflicto

cognitivo interno y personal, 3) el conocimiento se genera socialmente, a través de poner a prueba nuestras propias representaciones con los demás.

El constructivismo busca crear ambientes donde los aprendices participen activamente, en lugar de tener la interpretación del mundo por parte del maestro, ya que nosotros creamos nuestros propios conocimientos de acuerdo con los materiales con que se cuenta. Puede referirse a las máquinas o aparatos utilizados en la educación como: Proyector de Video, Televisión, Películas, Computadoras, entre otros (12). Sigmund Freud, Jean Piaget y Vygotsky son los tres personajes principales que revolucionaron las Teorías del Aprendizaje y, por consiguiente, los modelos educativos derivados de ellas, cada uno marcado por su propia visión histórica.

Ambiente virtual

Entendemos por ambiente virtual de aprendizaje al espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas satelitales, el Internet, los multimedia, y la televisión interactiva entre otros, se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales. Están conformados por el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación (12).

Desde el punto de vista de los sistemas operativos y de las aplicaciones informáticas actuales, el concepto de multimedia viene a constatar la introducción de estructuras más audiovisuales para manejarlos y así hacer que la interfaz de usuario sea menos fría.

CONCLUSIONES

El análisis de los estudiantes, realizado a través de entrevistas informales realizadas a los estudiantes que conforman el grupo objeto del estudio, permitieron identificar la factibilidad del uso de un ambiente virtual de aprendizaje de la Yokot'an y las características que deberá tener. Esta etapa, aunada a los objetivos previamente desarrollados por la SEP, permitió identificar las características del ambiente:

- ∞ Basado en Internet.
- ∞ Debe permitir interacciones entre contenido y estudiantes, al igual que entre estudiantes.
- ∞ Debe permitir subir archivos y descargar archivos de diversos formatos: texto, imagen, audio y video.
- ∞ Debe permitir experiencias de aprendizaje dinámicas y entretenidas para los miembros del grupo objeto.
- ∞ Debe permitir el desarrollo de actividades de aprendizaje y evaluación basados en recompensas y dinámicas de juego.
- ∞ Debe permitir al docente llevar un control de los aprendizajes de los estudiantes.

Las características de Moodle, y la flexibilidad que aportan los plugin desarrollados por la comunidad que lo respalda, permiten dar respuesta a las necesidades de los estudiantes.

Los objetivos de aprendizaje requeridos por la Dirección de Educación Indígena de la SEP, y la didáctica específica para el aprendizaje de lenguas (13), requirieron el uso de tecnologías adicionales para el desarrollo de materiales orientados al aprendizaje de lenguas indígenas:

- ∞ Audacity para la grabación y edición de Audio
- ∞ Active Presenter en su versión libre, para la edición de video instruccional.

Se concluye que la integración de las tecnologías antes mencionadas, permitirá un aprendizaje más significativo de la lengua nativa de Tabasco, ayudando con ello a su conservación.

REFERENCIAS

1. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. (Internet) Disponible en <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010>
2. Patton, M. . Qualitative Research and Evaluation. Thousand Oaks Sage; 2003
3. Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. y Smaldino, S. . Instructional Media and Technologies for Learning (Internet). Recuperado Noviembre 15, de 2016.
4. Moodle. Acerca de Moodle. Recuperado, Julio 13, 2017, de https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
5. GNU. GNU: ¿Qué es? Recuperado Mayo 5, 2017, de <http://www.gnu.org/home.es.html>
6. H5P. H5P. Recuperado Mayo 9, 2017, de <https://h5p.org/>
7. Audacity.. Características. Recuperado Mayo 6, 2017, de <http://www.audacityteam.org/about/features/>
8. Active Presenter . Active Presenter 6. Recuperado Mayo 9, 2016, de <https://atomisystems.com/activepresenter>
9. Loncón, Elisa . Derechos Educativos y Lingüísticos de los Pueblos Indígenas de Chile. Recuperado Junio 24, 2016, de https://www.fundacionhenrydunant.org/images/stories/biblioteca/derechos_economicos_sociales_culturales_%20pueblos_indigenas/Derechos_educativos_y_linguisticos_de_los_pueblos_indigenas_de_Chile.pdf

10. Díaz Barriga, F. y Hernández, G.. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista (2ª. ed.). México: McGraw Hill; 2002

11. Urbina, S. . Informática y Teorías del Aprendizaje. Recuperado Marzo 2017, de http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Inform%C3%A1tica_Teor%C3%ADas%20apre.pdf

12. Ávila, P. y Bosco, M. . Ambientes virtuales de aprendizaje. Una nueva experiencia.
http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf

13. Jonassen, D.H.). Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking. Columbus, OH: Merrill/Prentice-Hall; 1996

APLICACIÓN MÓVIL CON CONTENIDOS CONCEPTUALES DE LA GUÍA SWEBOK EMPLEANDO TÉCNICAS DE MICROLEARNING

Dra. Erika Yunuen Morales Mateos¹²

Dra. María Arely López Garrido¹

M.A. Irene Sánchez Falconi¹

M.T.E. Laura López Díaz¹

Est. Rafael Pérez Jerónimo

RESUMEN

En este trabajo se presenta el desarrollo un prototipo de un juego en una aplicación móvil, para el aprendizaje de conceptos referentes al desarrollo de proyectos, en la etapa de requerimientos, derivados de la guía de conocimiento SWEBOK (Guide to the Software Engineering Body of Knowledge), haciendo uso de las técnicas de microlearning y los dispositivos móviles. Se plantea que a través de un juego de memoria con tarjetas flash se adquieran conocimientos sobre este tema.

Con esta aplicación móvil con contenido conceptual de la guía SWEBOK, se ayudará a los estudiantes de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a apropiarse de un vocabulario común que contribuya en la solución de problemas recurrentes en ingeniería del software, así como la dificultad de entendimiento del proceso de desarrollo de software.

INTRODUCCIÓN

La Guía de la Ingeniería de Software Administración del Conocimiento (Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, SWEBOK) es una guía de conocimiento de ingeniería de software empleada durante la formación de

¹ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

² erika.yunuen.m.m@hotmail.com

profesionales en esta área, en países desarrollados, además de que el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE) promueve su implementación en países en vías de desarrollo a través de certificaciones que van de uno a cuatro niveles del propio SWEBOK (1).

Esta guía se ha convertido en un estándar ISO/IEC TR 19759:2015, creada por cooperación entre profesionales miembros del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica – Sociedad Computacional (Institute of Electrical and Electronic Engineers - Computer Society, IEEE-CS), siendo de acceso libre, dadas estas características de consenso entre profesionales del área, representa un impacto en el desarrollo de la profesión (2).

En el año 2001 se publicó una versión previa de la guía, pero no fue hasta el año 2004 que la IEEE-CS hizo la aprobación y la publicación de la guía SWEBOK. Posteriormente de estos hechos el comité de coordinación de ingeniería de software inició la definición de esta guía, donde finalmente llegaron a la conclusión de que el objetivo era definir la ingeniería de software como una profesión (1).

La IEEE-CS aprobó y publicó la guía SWEBOK formalmente en el 2004. La finalidad de la guía es describir el cuerpo de conocimiento que es aceptado respecto al área de ingeniería de software¹. Así la guía SWEBOK establece los siguientes objetivos (3):

- ∞ Caracterizar los conocimientos del cuerpo de conocimiento de la Ingeniería de Software.
- ∞ Promover una visión consistente y universal de la disciplina.
- ∞ Establecer las diferencias entre la ingeniería de software y otras disciplinas relacionadas, como las ciencias de la computación, la gestión de proyectos de proyectos, o las matemáticas.

∞ Servir de base para la certificación de profesionales.

Se han desarrollado trabajos basados en la guía de conocimiento, con el objetivo de promover el conocimiento sobre la ingeniería de software, como el llamado “E-Learning Infrastructure for Software Engineering Education: Steps in Ontology Modeling for SWEBOK” (4), donde se desarrolla una ontología y se identifican los conceptos más importantes para el desarrollo del software. Otro de estos trabajos es el presentado por Mera (5), donde se especifica una propuesta de guía para interactuar con stakeholders en el proceso de ingeniería de requerimientos, basada en la metodología SWEBOK. La guía permite identificar y negociar requerimientos de un proyecto de desarrollo de software, enfocada a ayudar aquellos analistas de sistemas que no tienen la experiencia suficiente en el desarrollo de sistemas. Chuquín (6) muestra resultados obtenidos de la aplicación de estrategias metodológicas basada en la guía SWEBOK usada en el desarrollo de software. El objetivo es mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en áreas de ingeniería de software y propiciar en los alumnos herramientas técnicas que permitan la obtención de instrumentos adecuados para la evaluación de requerimientos.

Por lo anterior, se considera de importancia el uso de las guías conceptuales de ingeniería de software para asegurar los conocimientos suficientes en el desarrollo de proyectos de software.

Las tecnologías móviles han presentado un impacto importante en el ámbito educativo, se han desarrollado diversos tipos de aplicaciones para diferentes áreas en apoyo a los estudiantes, esto dada su naturaleza de accesibilidad en cualquier momento y lugar y así como su fácil uso. En las universidades, para lograr el aprendizaje ubicuo efectivo, se requiere flexibilizar el acceso y planificar experiencias de aprendizaje abiertas aprovechando los recursos disponibles, como internet, dispositivos móviles, información de las diferentes materias usando una estructura adecuada de contenido. M-learning es una tecnología móvil e inalámbrica que se usa con fines educativos, la cual

proporciona el soporte demandado por los procesos de enseñanza-aprendizaje en modelos de formación y que apoyan a la instrucción formal y mejora continua a favor de las nuevas necesidades. Los principales beneficios del uso del m-learning son: portabilidad, conectividad en cualquier momento y lugar, acceso flexible y oportuno a los recursos de aprendizaje, inmediatez de la comunicación, participación y compromiso de los alumnos principalmente de comunidades dispersas, experiencias de aprendizaje activas (7).

Una forma de crear contenidos ideales para entornos móviles es microlearning, pues es un paradigma que concibe el aprendizaje por medio de unidades pequeñas y actividades de aprendizaje a corto plazo.

Este trabajo presenta el uso de la tecnología móvil en un prototipo de juego, que apoya la enseñanza y el aprendizaje para estudiantes de licenciaturas relacionadas con el desarrollo de software, implementando contenidos microlearning.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este trabajo es desarrollar el prototipo de un juego en una aplicación móvil para el aprendizaje de conceptos referentes al desarrollo de proyectos de software derivados de la guía de conocimiento SWEBOK, basados en técnicas de m-learning y microlearning.

Entre las metas se encuentran:

- ∞ Selección de los conceptos correspondientes a la etapa de requerimientos.
- ∞ La aplicación de la metodología de desarrollo de software Metodología de Diseño Híbrido (Hybrid Methodology Design, HMD).
- ∞ Creación de la estructura del juego.
- ∞ Desarrollo del prototipo de aplicación.

MATERIALES Y MÉTODO

Las metodologías ágiles son consideradas de gran importancia en los desarrollos de software actuales. Este tipo de metodologías tienen como característica el desarrollo rápido de software y respuesta adecuada a los cambios que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto. Estas metodologías ágiles se enfocan a los resultados, promueven iteraciones, que son unidades de tiempo, que duran entre una a cuatro semanas, que incluyen el ciclo de vida con todas sus etapas. La meta es conseguir una versión funcional sin errores, al final de cada iteración el equipo debe volver a evaluar el proyecto. Estas propiedades hacen que estas metodologías sean completamente aplicables al terreno del desarrollo de aplicaciones móviles.

Para el desarrollo de este proyecto se empleó la Metodología de Diseño Híbrido (Hybrid Methodology Design, HMD), esta metodología ágil emplea el modelo iterativo incremental para el proceso de desarrollo y de esta forma tener una rápida entrega de software y mejorar las capacidades de gestión de riesgos. Esta metodología parte del ciclo de vida tradicional (8). La primera iteración se divide la fase de análisis con la intención de mitigar riesgos de desarrollo; el diseño también se segmenta para introducir algo de diseño basado en arquitectura. La implementación y las pruebas se fusionan introduciendo conceptos de desarrollo orientado a pruebas. Adicionalmente se presenta una etapa de comercialización, hacia el desarrollo de producto que es de gran importancia en el escenario del desarrollo de aplicaciones para plataformas móviles, ver Figura 1.

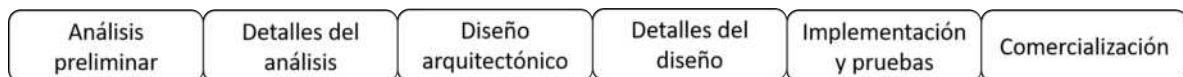


Figura 1. Metodología de Diseño Híbrido (Hybrid Methodology Design, HMD).

De igual forma para el desarrollo de este proyecto se utilizó el nuevo paradigma en lo que a aprendizaje se refiere, que es el conocido como microlearning (9) el cual concibe el aprendizaje a través de unidades relativamente pequeñas y actividades de aprendizaje a corto plazo. Los procesos de microlearning se derivan con frecuencia de la interacción con el micro-contenido.

RESULTADOS

Para el desarrollo de este prototipo de juego en aplicación móvil se diseñaron tarjetas de memoria flash, siguiendo el diseño estilo microlearning, es decir, microcontenidos entregados en forma en tarjetas de apoyo, que incluyen conceptos y significados, que ayudan a la memorización por medio de la repetición. El juego se estructuró con los conceptos correspondientes a la etapa de requerimientos de la Guía Conceptual SWEBOOK, donde se presentan dos tarjetas por cada concepto, una incluye el concepto y otra el significado, donde el jugador tiene que encontrar estos pares, a través de la memorización, ver Figura 2. De igual forma se consideró el tiempo, ya que el paradigma microlearning también se refiere a la realización de esfuerzos pequeños realizados en períodos de tiempo cortos aproximadamente de 5 a 15 minutos. Dado que el tamaño en microlearning es pequeño, el tiempo para su revisión o estudio es corto.



Figura 2. Pares de tarjetas conceptuales.

Para la construcción del prototipo se empleó App Inventor (10) que es una herramienta especializada para el desarrollo de aplicaciones móviles en Android. En la figura 3 se visualiza el juego de memoria conceptual.

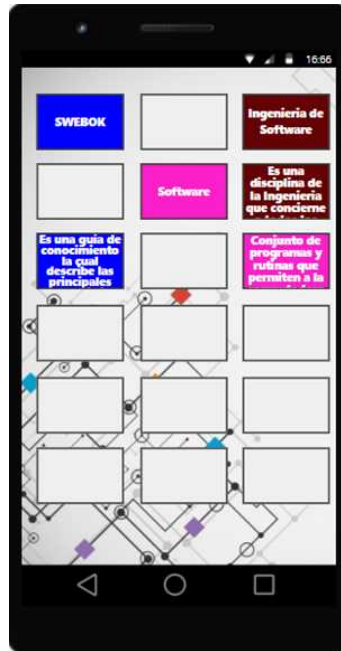


Figura 3. Contenido de la aplicación móvil: Juego de memoria conceptual

DISCUSIÓN

Las técnicas de microlearning en combinación con las Tecnologías de la Información son una buena estrategia para el desarrollo de materiales educativos, como es el caso de este proyecto, donde se crea un juego para dispositivos móviles siguiendo este paradigma.

Con el desarrollo de este proyecto se pudo visualizar que es viable el continuar creando este tipo de aplicaciones como elementos de apoyo a los estudiantes en las asignaturas relacionadas con ingeniería de software. Uno de los puntos que favorecen el desarrollo de este tipo de aplicaciones, es que la gran mayoría de los estudiantes cuentan con teléfonos móviles, aprovechando así los recursos que ya se tienen disponibles. Un estudio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía indica que en el año 2016, los usuarios de los teléfonos celulares en México representan el 73.6 % de la población (11).

Por lo que se concluye que la combinación de m-learning y microlearning permitirá la generación de contenidos efectivos y adecuados en un medio adaptado para su publicación, dadas las capacidades de los dispositivos móviles y características de los microcontenidos.

CONCLUSIONES

Como resultado final, se obtuvo el diseño del prototipo de la aplicación, que es el juego de memoria, que integra pares de tarjetas flash, basándose en la técnica de microlearning, aprendizaje en base a microcontenidos. Así los conceptos seleccionados de la etapa de requerimientos de la guía conceptual SWEBOK, son los que integran los microcontenidos de las tarjetas flash, con las que el usuario podrá interactuar, y aprender al encontrar estos pares conceptuales (significado-concepto).

Se continuará con el desarrollo de este tipo de aplicaciones de juegos interactivos móviles basados en microlearning. Las aplicaciones desarrolladas bajo este enfoque pretenden ser una alternativa de apoyo dentro y fuera del aula de clases, en la forma de enseñanza-aprendizaje en materias relacionadas con ingeniería de software en programas de educación superior.

REFERENCIAS

1. Fairley R, Bourque P. SWEBOK. IEEE Computer Society; 2015. Recuperado a partir de: <https://www.computer.org/web/swebok/v3>
2. IEEE Computer Society. SWEBOK Certificate Program (SCP); 2011. Recuperado a partir de: <https://www.computer.org/web/education/swebok-certificate-program>
3. Sánchez S, Sicilia MA, Rodríguez D. Ingeniería de Software. Un Enfoque Desde La Guía SWEBOK. Grupo editorial Alfaomega; 2012.
4. Wille C, Dumke R, Abran, A, Desharnais, J. E-Learning Infrastructure for Software Engineering Education: Steps in Ontology Modeling for SWEBOK.

- Proceedings of the LASTED International Conference Software Engineering; 2004.
5. Mera C. Guía para interactuar con stakeholders en el proceso de ingeniería de requerimientos. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2010. Recuperado a partir de: <http://pegasus.javeriana.edu.co/~CIS0830IS16/entregables.html>
 6. Chuquín S, Otálora J. Entorno integral de enseñanza aprendizaje: Diseño y Construcción de Software Dirigido por SWEBOK. Revista Tecnológica ESPOL – RTE. 2015;28 (5): 378-394
 7. Herrera SI, Fennema MC. Tecnologías Móviles Aplicadas a la Educación Superior. XVII Congreso Argentino De Ciencias De La Computación, 2011. p. 620-630. Recuperado a partir de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18718>
 8. Amaya YD. Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual. 2013. Recuperado a partir de: http://m.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/volumen12_numero2/12Articulo_Rev-Tec-Num-2.pdf
 9. McLoughlin C, Lee M. Pedagogical Responses to Social Software En H. Stylianos y S. Warburton (Ed.), Handbook of Reach on Social Software and Developing Community Ontologies. U.S.A.: IGI Global. 2009. P. 335-342.
 10. App Inventor. MIT App Inventor; 2017. Recuperado a partir de: <http://appinventor.mit.edu/explore/>
 11. INEGI. Aumentan uso de internet, teléfonos inteligentes y Tv digital: encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares. 2017. Recuperado a partir de: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/especiales/especiales_2017_03_02.pdf

ASPECTO METODOLÓGICO PARA REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DEL USO QUE LE DAN LOS ESTUDIANTES DE LSC DE LA DAIS-UJAT A LOS CURSOS MOOC

Dr. Rubén Jerónimo Yedra

Dr. Eric Ramos Méndez

Dra. María Alejandrina Almeida Aguilar

Est. Alejandra García González

Est. Giselle Lorena Almeida

RESUMEN

Los programas académicos virtuales han creado oportunidades increíbles para aquellos que consideraban imposible iniciar o regresar a sus estudios. Un ejemplo de estos cursos virtuales son los cursos MOOC del acrónimo en inglés de Massive Online Open Courses (o Cursos en línea masivos y abiertos). Es decir, cursos en línea destinados a la participación ilimitada y acceso abierto a través de la Web. Estos cursos surgieron como respuesta a los retos que enfrentan muchas instituciones educativas, donde hay una necesidad de capacitación de una población que busca educación de calidad a bajo costo y, a su vez, esperando lograr resultados a corto plazo y sin tener que aguardar un período escolar tradicional riguroso en tiempo. En ellos, además de los materiales que se usan de forma tradicional, como son lecturas, películas o audios, entre otros muchos más, los MOOC proporcionan espacios en la Web, de usuarios interactivos que ayudan a construir una comunidad para los estudiantes y profesores. En este trabajo se presentan los aspectos metodológicos para realizar un diagnóstico que permita conocer el uso que le dan los estudiantes de la Licenciatura en Sistemas Computacionales (LSC) de la División Académica de Informática y Sistemas (DAIS) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a los cursos MOOC.

INTRODUCCIÓN

Un curso en línea abierta masiva (MOOC) es un curso en línea destinado a la participación ilimitada y acceso abierto a través de la Web. Además de los materiales de un curso tradicional, como son los vídeos, lecturas y cuestionarios, los MOOC proporcionan fórums de usuarios interactivos que ayudan a construir una comunidad para los estudiantes, profesores y los *teaching assistants* (1).

Surgieron como respuesta a los retos que enfrentan instituciones educativas y organizaciones en tiempos de sobrecarga de información: hay una necesidad de capacitación de una población que busca educación de calidad a bajo costo y, a su vez, esperando lograr resultados a corto plazo y sin tener que aguardar un periodo escolar tradicional para tomar el curso. La flexibilidad que ofreció el modelo permitió a universidades y otras organizaciones llegar a la población que antes no era atendida para conectarla en una experiencia de aprendizaje unificado (1) citado en (2).

El origen de los MOOC se puede ligar a dos principales fenómenos: el auge de los Recursos Educativos Abiertos (*Open Educational Resources*) y el Aprendizaje Social Abierto (*Open Social Learning*). En la primera década del siglo XXI fueron estas tendencias las que prepararon el terreno para que apareciera el primer MOOC hacia finales de la misma; esto fue resultado gracias a la existencia de una enorme cantidad de contenidos abiertos disponibles de manera organizada y de una cantidad masiva de usuarios dispuestos a tomarlos para cubrir sus necesidades de aprendizaje (2).

OBJETIVO GENERAL

Mostrar los Aspectos metodológicos para realizar un diagnóstico que permita conocer el uso que le dan los estudiantes de la Licenciatura en Sistemas Computacionales (LSC) de la DAIS en la UJAT a los cursos MOOC.

Metas

Presentar los rubros metodológicos que se está utilizando para realizar un diagnóstico que permita conocer el uso que le dan los estudiantes de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la DAIS-UJAT a los cursos MOOC.

MATERIALES Y MÉTODO

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, el cual según Castellanos (3), es aquel en la que se recogen y analizan datos sobre variables en poblaciones numerosas. Utiliza métodos y técnicas estadísticas tanto para la recolección de datos como para su análisis, a fin de probar hipótesis planteadas de antemano respecto a los fenómenos estudiados.

Se utilizó un tipo de investigación descriptiva, porque en este tipo de estudio se selecciona una serie de cuestiones y de este modo se describe lo que se investiga. Es necesario mencionar que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características o fenómenos de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Para obtener los datos necesarios para contestar la pregunta de investigación fue necesario identificar las fuentes para conseguir la información. Según Morán (4), las fuentes primarias constituyen el objetivo de la investigación bibliográfica o revisión de la literatura, y proporcionan datos de primera mano. Las fuentes primarias que se utilizaron en esta investigación fueron tesis relacionadas con el tema, trabajos de investigación de otras universidades.

También Morán (4) menciona que las fuentes secundarias son compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área del conocimiento en particular, donde se nombran y comentan brevemente artículos, libros, etcétera, y en este aspecto las utilizadas fueron artículos y revistas

relacionados al tema de investigación y documentos electrónicos en apoyo al tema.

El universo de datos para la investigación es de 569 alumnos únicamente de la Licenciatura en Sistemas Computacionales, donde la población que se utilizó para este trabajo fue de 84 alumnos de los ciclos de 7° en adelante.

Para esta investigación se utilizó la siguiente metodología que consiste en los siguientes pasos (ver Tabla 1).

Tabla 1. Etapas de la metodología empleada en la investigación

Etapas	Descripción
a) Analizar la información	En esta etapa se hizo una búsqueda de información acerca de los cursos MOOC, seleccionando los documentos, para su análisis.
b) Determinar la muestra	En esta etapa se determinó la muestra con la que se trabajó de la población objetivo.
c) Elaboración del instrumento	En esta etapa se elaboró un instrumento que está compuesto de preguntas cerradas y un conjunto de respuesta basadas en la escala Likert.
d) Aplicar el instrumento	En esta etapa se aplicó el instrumento con la población objetiva.
e) Análisis de los datos recabados en el instrumento	Esta etapa está en proceso, pues se están analizando los datos obtenidos a través del instrumento de recolección, para organizarlos e interpretarlos.
f) Mostrar resultados	Aquí se presentarán los resultados obtenidos por el instrumento de recolección de datos, mostrándolos a través de gráficas.
g) Documentar resultados	Se presentará un documento escrito donde se muestran los resultados más relevantes que se obtengan en esta investigación.

RESULTADOS

Cuando hablamos de metodología, la entendemos de manera simple como los pasos a seguir o la manera de hacer, proceder o costumbre que cada uno tiene y observa. La entendemos también como el procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad o enseñarla.

En esta investigación, se diseñó un conjunto de rubros para conducir este trabajo, tratando de respetar una secuencia lógica que permitiera alcanzar el objetivo deseado en la misma.

A continuación, se presentarán los rubros de la metodología que se siguió en esta investigación:

Analizar la información

En esta etapa se hizo una revisión teórica referente a lo que son los cursos MOOC y sus aspectos relevantes, de tal modo que se lograra tener el estado del arte de problema que se abordaba.

También se indagó sobre investigaciones similares que se hayan hecho sobre esta temática como “El MOOC como nueva estrategia/herramienta de enseñanza-aprendizaje en la didáctica de la Geografía”, realizado en la Universidad de Alicante en España, o el realizado en la Universidad de San Luis, Argentina, denominada “MOOC: un nuevo desafío para la Educación Superior”.

También en España se encontró que la Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, que es una publicación de la Cátedra UNESCO, publicó un artículo denominado “Retos de automotivación para el involucramiento de estudiantes en el movimiento educativo abierto con MOOC”.

Pero también se encontró que, en México, la revista Digital Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), publicó un artículo denominado “Diseño Instruccional en los MOOC: ¿Qué aspectos tomar en cuenta?”.

En esta misma búsqueda de información se pudo observar que en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, se realizó un trabajo de investigación denominado “Los cursos online masivos y abiertos (MOOC), como recurso tecnológico de apoyo para el fortalecimiento del programa de mentorías en la División Académica de Educación y Artes de la UJAT”, donde se analizar los beneficios de los MOOC como recurso tecnológico de apoyo para su posterior aplicación en la operatividad del Programa de Mentorías de la DAEA.

Así podemos seguir mencionando trabajos relacionados con los MOOC, que abordan diversos aspectos de los mismo, que dan sustento para presentar este trabajo de investigación.

Determinar la muestra

Para determinar la muestra partimos del universo de estudio, el cual estuvo constituido por alumnos de la División Académica de Informática y Sistemas tomando en cuenta solo la carrera en Sistemas Computacionales. La información para la construcción del universo fue recopilada del 2do informe presentado en el año 2016, brindado por el director de dicha División, MATI. Eduardo Cruces Gutiérrez, en el Periodo Escolar agosto 2015-enero 2016 y febrero-agosto 2016. De acuerdo a esta información, el número total de estudiantes de la carrera en Sistemas Computacionales que se consideró para el desarrollo de esta investigación fue de 569, del cual se tomó una población de 84 alumnos de los ciclos de 7º en adelante. Para determinar la muestra se utilizó la fórmula llamada muestra aleatoria global (ver Figura 1).

$$n = \frac{K^2 pq N}{(E^2 * (N-1)) + K^2 pq}$$

Figura 1. Fórmula de muestra aleatoria global

En dónde cada variable representa:

N=Tamaño de la población

K=Nivel de confianza

p=Probabilidad de éxito

q=Probabilidad de fracaso

E=Error de estimación

n =Tamaño de la muestra (Dato que se busca conocer)

Obteniéndose como resultado que la muestra sería de 69 alumnos de LSC de la DAIS-UJAT.

Elaboración del instrumento

La finalidad de este apartado es detallar los campos que integran el instrumento que se diseñó, el cual fue un cuestionario y que se utilizó para adquirir la información deseada, sobre el diagnóstico que permita conocer el uso que le dan los estudiantes de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la DAIS-UJAT a los cursos MOOC.

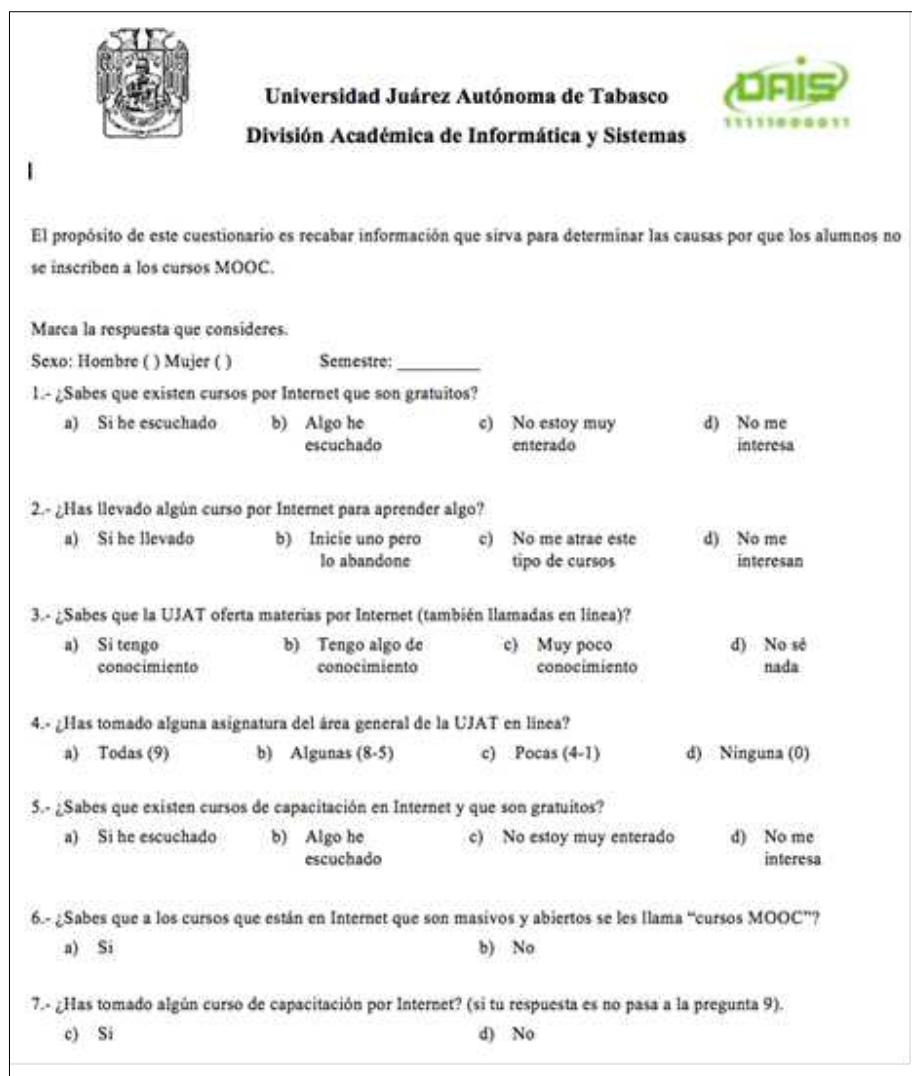
Este cuestionario está integrado por preguntas que proporcionan información fundamental del alumno, respecto a los cursos MOOC y el cual está



Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

estructurado por 3 bloques que se consideran necesarios para la recopilación de información:

- ∞ Bloque A: Cursos mediados por Internet
- ∞ Bloque B: Diagnóstico de las causas técnicas
- ∞ Bloque C: Diagnóstico de las causas personales

En la figura 2, se presenta algunas de las preguntas que contiene el cuestionario que se aplicó a los alumnos de LSC de la DAIS-UJAT.



 **Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**
División Académica de Informática y Sistemas 

I

El propósito de este cuestionario es recabar información que sirva para determinar las causas por que los alumnos no se inscriben a los cursos MOOC.

Marca la respuesta que consideres.

Sexo: Hombre () Mujer () Semestre: _____

1.- ¿Sabes que existen cursos por Internet que son gratuitos?

a) Si he escuchado b) Algo he escuchado c) No estoy muy enterado d) No me interesa

2.- ¿Has llevado algún curso por Internet para aprender algo?

a) Si he llevado b) Inicie uno pero lo abandone c) No me atrae este tipo de cursos d) No me interesan

3.- ¿Sabes que la UJAT oferta materias por Internet (también llamadas en línea)?

a) Si tengo conocimiento b) Tengo algo de conocimiento c) Muy poco conocimiento d) No sé nada

4.- ¿Has tomado alguna asignatura del área general de la UJAT en línea?

a) Todas (9) b) Algunas (8-5) c) Pocas (4-1) d) Ninguna (0)

5.- ¿Sabes que existen cursos de capacitación en Internet y que son gratuitos?

a) Si he escuchado b) Algo he escuchado c) No estoy muy enterado d) No me interesa

6.- ¿Sabes que a los cursos que están en Internet que son masivos y abiertos se les llama "cursos MOOC"?

a) Si b) No

7.- ¿Has tomado algún curso de capacitación por Internet? (si tu respuesta es no pasa a la pregunta 9).

c) Si d) No

Figura 2.- Ejemplo del cuestionario que se aplicó a la muestra de estudio

Aplicar el instrumento

De acuerdo con el tamaño de la muestra obtenida y una vez elaborado el cuestionario, se procedió a aplicarlo a los alumnos de la DAIS de la Licenciatura en Sistemas Computacionales. Cabe mencionar que el universo de datos fue de 569 alumnos, de los cuales se tomó en cuenta una población de 84 alumnos que cursan el séptimo ciclo en adelante, alcanzando a cubrir los 69 alumnos que representa el 100 % de la muestra.

Análisis de los datos recabados en el instrumento

Esta etapa de la metodología, actualmente está en proceso, pues se están analizando los datos obtenidos a través del instrumento de recolección, para organizarlos e interpretarlos.

Este cuestionario está estructurado por 3 bloques que se consideran necesarios para la recopilación de información, integrado por preguntas que proporcionan información fundamental del alumno, respecto a los cursos MOOC:

a) Bloque A: Cursos mediados por Internet

Este bloque tiene como objetivo identificar si los alumnos conocen la existencia de cursos por Internet que son gratuitos y de capacitación.

b) Bloque B: Diagnostico de las causas Técnicas

En este bloque se busca identificar cuáles son las causas técnicas, por las cuales los alumnos universitarios no se inscriben a los cursos MOOC.

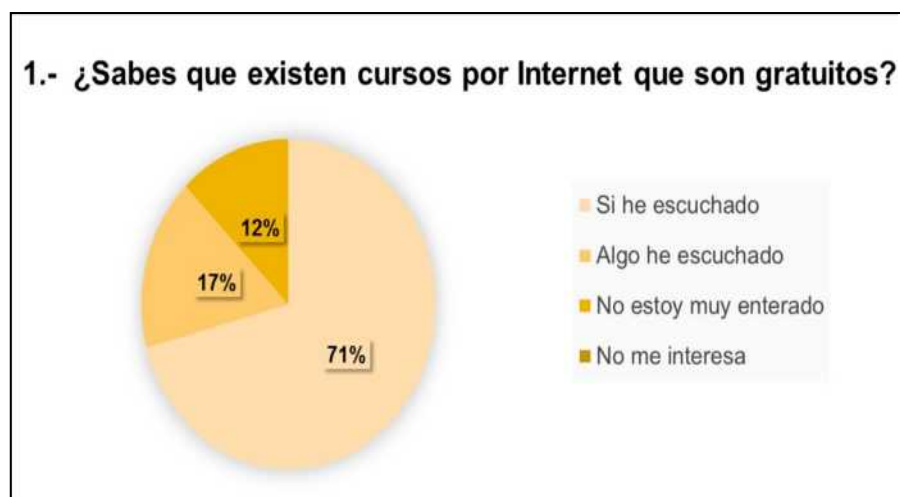
c) Bloque C: Diagnostico de las causas Personales

En este bloque se busca identificar cuáles son las causas personales, por las cuales los alumnos universitarios no se inscriben a los cursos MOOC.

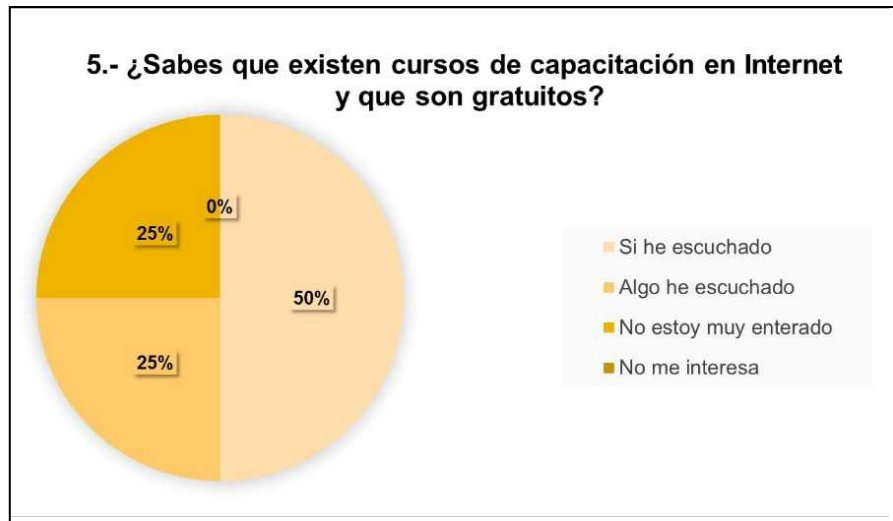
Mostrar resultados

En esta etapa se está realizando la captura de toda la información obtenida en el cuestionario que se le aplicó a la muestra, para ello se está utilizando una hoja electrónica donde se está capturando toda la información para posteriormente presentarla a través de gráficas.

A continuación, se presentan algunos datos, de los que ya se han graficado, como el resultados a la pregunta 1, ¿Sabes que existen cursos por internet que son gratuitos? donde el 71 % de los alumnos mencionaron que sí han escuchado, mientras que 15 % indicó que algo ha escuchado, el 13 % no está muy enterado



Otra de las preguntas fue la número 5: ¿Sabes que existen cursos de capacitación en Internet y que son gratuitos? El 50 % de los alumnos respondieron que sí han escuchado, mientras que la respuesta (no estoy muy enterado) y (algo he escuchado) obtuvieron el 25 %.



Documentar resultados

Después de haber analizado los datos recabados en el instrumento y graficar los resultados, se procederá a presentar un documento escrito donde se muestren los resultados más relevantes que se obtengan en esta investigación.

DISCUSIÓN

La investigación modela la mente del ser humano y le permite aprender conocimientos nuevos cada vez. La investigación es el modo mediante el cual el ser humano puede aprender algo nuevo o algo que desconocía y es por eso que termina resultando importante y central en la vida humana ya que asegura que el conocimiento es infinito, así como también el aprendizaje y la disposición que hagamos de aquello nuevo que aprendemos.

Es sabido que, en toda tarea que realizamos en nuestra vida cotidiana, debemos tener un orden y establecer distintas prioridades para que la actividad que nos propongamos tenga su respectivo éxito y podamos alcanzar el objetivo que nos hemos planteado desde un principio, evitando que este resultado esté condicionado por factores aleatorios.

La metodología vista desde el terreno instrumental de la investigación, es el enlace entre el sujeto y el objeto de la investigación. Sin ella es prácticamente imposible lograr el camino lógico que conduce al conocimiento científico.

CONCLUSIONES

Con este trabajo de investigación se presentaron los pasos de la metodología que permita hacer un diagnóstico, para conocer el uso que le dan los estudiantes de la Licenciatura en Sistemas Computacionales, de la DAIS-UJAT a los cursos MOOC.

Las etapas que se han completado son la de análisis la información, determinación la muestra, elaboración del instrumento y aplicación el instrumento, estando en proceso las etapas de análisis de los datos recabados en el instrumento, mostrar resultados y documentar resultados.

El cumplir cabalmente con todas las etapas nos servirá para poder alcanzar el objetivo de este trabajo de investigación.

REFERENCIAS

- 1 Cormier, D. ¿Qué es un curso MOOC?. [Internet] 2010 [citado 4 de Febrero de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.uab.cat/web/estudiar/mooc/-que-es-un-curso-mooc-1345668281247.html>
- 2 Edu Trends. MOOC. [Internet] 2014 [citado 4 de Febrero de 2016] Recuperado a partir de: <http://www.sitios.itesm.mx/webtools/Zs2Ps/roie/mayo14.pdf>
- 3 Castellanos, M. D. & Gúzman Piedra, A. S. (2008). Metodología de la Investigación (Primera ed.). México: Nueva Imagen.
- 4 Morán Delgado, G., & Alvarado Cervantes, D. G. (2010). Métodos de Investigación (Primera ed.). México: Pearson Educación.
- 5 Contreras, R. Recursos educativos abiertos: una iniciativa con barreras aún por superar. [Internet] 2010 [citado 8 de marzo de 2016]. Recuperado a partir

de:

<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/143/163>

- 6 Ruiz, P. Presente y futuro de los massive open online courses (MOOC). [Internet] 2013. [citado 9 de marzo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://eprints.ucm.es/23502/2/MOOCs.pdf>
- 7 Fundación Ariel. Los MOOC en la educación del futuro: la digitalización de la formación. [Internet] 2015. [citado 9 de marzo de 2016]. Recuperado a partir de: http://boletines.prisadigital.com/papel_de_los_mooc.pdf
- 8 Mallo, A. Rivarola, M. y Bertazzi, G.. MOOC: un nuevo desafío para la Educación Superior. [Internet] 2015. [citado 10 de marzo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://fcf.unse.edu.ar/eventos/eici-2015/contenido/pdf/21.pdf>
- 9 Martínez, S. Importancia y definición de la investigación documental. [Internet] 2002. [citado 8 de marzo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://geiuma-oax.net/invdoc/importanciaydef.htm>
- 10 Cabero, J. Llorente, M, y Vázquez, A. Las tipologías de mooc: su diseño e implicaciones educativas MOOC`stypologies: Design and educational implications. [Internet] 2014. [citado 12 de marzo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev181ART1.pdf>

ESTUDIO Y ANÁLISIS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE DHCPv6 APLICANDO DIVERSAS TÉCNICAS DE ASIGNACIÓN

Dr. Isaías Hernández Rivera¹⁻²

Dr. Ricardo Gómez Crespo¹

Dr. Hugo de la O León¹

Est. Daniel Córdova Gómez

Est. Manuel Antonio Frías Velázquez

RESUMEN

El proyecto propone el estudio y análisis de las diversas técnicas de asignación para la implementación del Protocolo de Configuración Dinámica de Hosts (DHCPv6). Derivado del análisis realizado y del proceso que este protocolo genera de manera automática, nos enfocamos en dos de las cuatro técnicas o métodos que internamente genera, estos dos son: el método DUIT (Identificador Único DHCP) y el método IA (Asociación Identidad), siendo éstos los que detallamos con mayor profundidad en la presente investigación. El propósito del estudio de DHCPv6 es dar a conocer a los usuarios expertos y no expertos en el área, las características que se generan de manera automática en la aplicación de las técnicas que dicho protocolo efectúa a lo largo de su proceso. Al haberse seleccionado las dos técnicas o métodos de asignación de direcciones IPv6 se hará una comparativa de estas para ver cuál es la más viable al configurarse en una red, la cual se propone para su implementación en la red LAN de los laboratorios CISCO del Edificio W de la División Académica de Informática y Sistemas (DAIS) en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Para ello se utiliza el Sistema Operativo Windows Server, donde se llevan a cabo las respectivas pruebas que darán a conocer el método que se propondrá para su implementación.

¹ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

² ihsaias@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el incremento exponencial de Internet ha dado paso al desarrollo de nuevas tecnologías y protocolos, donde el protocolo IPv4 ha sido el principal protagonista del desarrollo de Internet. Esta expansión tan grande y acelerada en un lapso de tiempo relativamente corto ha puesto en alerta a la comunidad de Internet y por esta razón hace algunos años se comenzaron a crear grupos de trabajo para el desarrollo de nuevos protocolos que permitieran superar algunas de las limitaciones del protocolo de IPv4, como lo es el espacio de direcciones (1).

El protocolo Internet versión 6 (IPv6) es una nueva versión de IP (Internet Protocol), definida en el RFC 2460 y diseñada para reemplazar a la versión 4 (IPv4) RFC 791, que actualmente está implementado en la gran mayoría de dispositivos que acceden a Internet. IPv6 está destinado a sustituir a IPv4, cuyo límite en el número de direcciones de red admisibles está empezando a restringir el crecimiento de Internet y su uso. Se calcula que, actualmente, las dos terceras partes de las direcciones que ofrece IPv4 ya están asignadas (2).

Para realizar la administración de direcciones se utiliza el protocolo llamado DHCP, por sus siglas en inglés Dynamic Host Configuration Protocol o Protocolo de configuración dinámica de host, el cual permite gestionar las direcciones IP en las redes de datos, así como asignar automáticamente parámetros de red a los clientes. El servicio DHCP es de gran utilidad en lugares donde el número de equipos es muy grande, ya que permite al administrador gestionar de forma centralizada el servicio (3).

DHCP en IPv4 no es más que una extensión del protocolo BOOTP, por lo que tiene una funcionalidad limitada. En cambio, el protocolo DHCPv6 permite establecer los parámetros de configuración de un servidor DHCP para un cliente IPv6 (4).

La implementación de servicios DHCP en IPv6 tiene sentido, ya que brinda mayor control sobre las asignaciones, posibilidades de registro y auditoría y una configuración IPv6 más completa. DHCPv6 provee una forma de automatizar y manejar la configuración de red de una computadora y otros dispositivos que usan el protocolo TCP/IP en la versión 6 de IP (5).

Este protocolo habilita el paso de parámetros de configuración a los servidores en una red IPv6 y se encuentra definido en el RFC 3315. DHCPv6 realiza el intercambio de mensajes utilizando el protocolo UDP (puerto 546 para los clientes y 547 para los servidores y agentes de retransmisión) (6).

Los mensajes utilizados para la comunicación entre el servidor y el proxy de relevo, son diferentes. Un mensaje de relevo encapsula como una opción, la información del mensaje DHCP del servidor al cliente. El mensaje de relevo tiene un prefijo de enlace que indica la interfaz del relevo a través de la cual se recibió el mensaje DHCP, o por la que debe ser enviado. La dirección de enlace local del cliente contiene la dirección de la interfaz a configurar en el cliente.

El protocolo DHCPv6 incluye 12 mensajes DHCP distintos:

- ∞ Solicitud DHCP (DHCPsolicit): Mensaje de solicitud de presencia de servidores DHCP. Se transmite hacia un servidor o un proxy DHCP. Un cliente envía este mensaje para localizar los servidores DHCP.
- ∞ Anuncio DHCP (DHCPAdvertise): Mensaje de presencia de servidores DHCP. Se emite en respuesta a un mensaje de solicitud DHCP para comunicar la dirección IP de un servidor DHCP. El destinatario es el cliente si se encuentra en el mismo enlace que el servidor; de lo contrario, se envía al proxy del cliente.
- ∞ Consulta DHCP (DHCPRequest): Mensaje de solicitud de parámetros de configuración por un cliente sin dirección.

- ∞ Confirmación DHCP (DHCPConfirm): Mensaje de solicitud de confirmación sobre la validez de los parámetros asignados al cliente.
- ∞ Renovación DHCP (DHCP Renew): Mensaje de solicitud para prolongar el uso de la dirección IP asignada.
- ∞ Reasignación DHCP (DHCPRebind): Igual al mensaje anterior, pero puede ser otro servidor DHCP el que responde, y no necesariamente el que asignó la dirección IP.
- ∞ Respuesta DHCP (DHCP Reply): Mensaje enviado por el servidor en respuesta a una petición del cliente. Contiene los valores de los parámetros de configuración solicitados.
- ∞ Liberación DHCP (DHCP Release): Mensaje emitido por el cliente para notificar la liberación de las direcciones IP previamente asignadas por el servidor.
- ∞ Denegación DHCP (DHCP Decline): Mensaje de un cliente indicando que una o varias de las direcciones asignadas ya están siendo utilizadas en su enlace.
- ∞ Notificación de reconfiguración DHCP (DHCP reconfigure-init): Mensaje enviado por el servidor para notificar al cliente que existen nuevos valores para los parámetros de configuración. El cliente debe iniciar una nueva transacción para adquirir esta información.
- ∞ Encapsulación de relevo (Relay-Forward): Mensaje del proxy para transportar los mensajes del cliente hacia el servidor. El mensaje del cliente se encapsula en este mensaje.
- ∞ Encapsulación del servidor (Relay-Reply): Mensaje generado por el servidor hacia el proxy con información destinada al cliente. El proxy extrae el mensaje para el cliente y lo transmitirá sobre el enlace correspondiente.

OBJETIVO GENERAL

1. Realizar un estudio y análisis de las diferentes técnicas y métodos de asignación para DHCPv6 y efectuar pruebas y comparaciones para definir el mejor método.
2. Utilizar el Sistema Operativo Windows Server 2016 para realizar las pruebas requeridas de las técnicas de asignación de direcciones IPv6.
3. Analizar dos de las cuatro técnicas o métodos del protocolo DHCPv6 para que posteriormente se realice una comparativa entre ellas.
4. Seleccionar la técnica más viable y con mayor desempeño para ser implementada en una Red LAN y evaluar su desempeño.

MATERIALES Y MÉTODO

Materiales y equipo

Se realizarán las pruebas pertinentes en los laboratorios CISCO del edificio W de la División Académica de Informática y Sistemas, Campus Chontalpa perteneciente a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, haciendo uso del Sistema Operativo Windows Server 2016 en el cual se realizarán pruebas con el método DUID (Identificador Único DHCP) y el método IA (Asociación Identidad) efectuando pruebas y un análisis comparativo para determinar cuál de los dos métodos o técnica presenta un mejor rendimiento al asignar las direcciones en una red LAN.

De ser necesario se efectuarán pruebas simuladas en el software de configuración de redes PacketTracer en la versión 7.0 o superior.

Metodología

El procedimiento que se debe llevar a cabo para realizar las pruebas pertinentes en el estudio de los métodos DUID e IA del protocolo DHCPv6 es el siguiente:

1. Los equipos con los que se trabajará serán máquinas de la marca HP con sistema operativo Windows 10.
2. Configuración de la red LAN de manera regular con el Protocolo DHCPv4 y evaluar su rendimiento.
3. Configuración del protocolo DHCPv6 en el router y evaluar el desempeño en la asignación de las direcciones hacia la red LAN.
4. Efectuar el análisis comparativo con ambos métodos del protocolo DHCPv6.
5. Elegir una de las dos técnicas a utilizar para la implementación del protocolo DHCPv6.
6. Finalmente se documentará toda la información relevante de las pruebas.

RESULTADOS

Los resultados que se tienen hasta el momento, son resultados parciales. Sin embargo es necesario precisar que de las técnicas y métodos de asignación estudiados no existe una documentación precisa que defina cual método o técnica es el mejor, esto con el fin de tomarlo como base primordial en la implementación en un laboratorio de cómputo. Es pues nuestro principal propósito dejar bien especificado cuan de estas dos técnicas estudiadas presenta mejor rendimiento con el aval de las pruebas realizadas.

DISCUSIÓN

Hasta el momento, en la poca literatura existente y analizada, no es muy claro la forma y método de asignación dinámico de una dirección IPv6. Es decir, para el usuario final de un dispositivo conectado a la red, no es claro la forma en que el equipo puede tener al mismo tiempo una dirección IPv4 y una dirección IPv6. Es por ello que consideramos sumamente necesario dejar bien claro bajo que

reglas es que se lleva a cabo dicha asignación de la dirección IPv6 en una maquina conectada a la Red.

CONCLUSIONES

El análisis e implementación de los métodos con los que trabaja el protocolo DHCPv6 es de gran relevancia, siendo este un protocolo poco estudiado y de gran importancia para los usuarios. Este estudio dará a conocer las características con las que el método DUID y el método IA ofrecen, permitiendo el conocimiento y la viabilidad para implementarlo en redes de telecomunicación.

REFERENCIAS

1. González, E., J. Servidores de Nombres de Dominio con IPv6 (tesis de pregrado) Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México; 2014.
2. Cháves, J., C., Chavarría, D., A., y Figueroa, P., S. Configuración de Servidores DHCPv6. Laboratorio de Redes, Universidad Tecnológica de El Salvador (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de El Salvador, San Salvador, El Salvador, Centroamérica; 2011.
3. Gallardo y Mendoza. Implementación de Servicio DHCP de Alta Disponibilidad con Software Libre (Tesis de grado) Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México; 2010.
4. Association G6. DHCPv6. (Internet). 2012. Recuperado de: http://livre.g6.asso.fr/index.php/DHCPv6index.php?title=Protocolo_DHCPv6&oldid=5193
5. Scasso, Leandro &Techera, M. DHCPv6-IP4JVM (tesis de grado). Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; 2008.
6. Gamboa, C., J. Punto de Acceso Seguro en IPv6 (tesis de maestría). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México; 2016.

ANÁLISIS, REDISEÑO Y PROPUESTA DE LA RED DE VOZ Y DATOS. CASO DE ESTUDIO: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL CENTRO, CENTRO, TABASCO

*Dr. Hugo de la O León
Dr. Ricardo Gómez Crespo
Dr. Isaías Hernández Rivera
MGTI. Héctor M. Yris Whizar
LIA. Griselda Flores Javier
LSC. Gibram Sánchez Laines*

RESUMEN

El desarrollo de esta investigación permitió analizar, rediseñar y proponer una red de voz y datos a la Universidad Politécnica del Centro, Centro, Tabasco. Se realizó un análisis de la red de voz y datos existente, así como un rediseño de la red de voz y datos tomando en cuenta el crecimiento en la infraestructura de los nuevos edificios y en base a esto se logró una propuesta quedando a criterio de la institución su implementación.

Para este proyecto se realizaron actividades como la observación directa, entrevistas con personal administrativo, aplicación de fórmulas y normas, con el fin de rediseñar la infraestructura física y lógica de la red de voz y datos.

La realización del diseño lógico de la red de voz y datos para la Universidad Politécnica del Centro (UPC), se hizo en el simulador Packet Tracer versión 6.3, de la empresa Cisco Systems Inc. lo cual permitió realizar la simulación con varios dispositivos y enviar mensajes desde diferentes Vlans para la comunicación de voz por telefonía y datos entre computadoras. Este trabajo se deriva del proyecto de investigación institucional sin financiamiento red de datos con sensores PH, temperatura y nivel, actualmente concluido.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Politécnica del Centro es una Universidad que está creciendo tanto en infraestructura como en matrícula. Por ello ha surgido el interés en las telecomunicaciones para poder brindarle una herramienta primordial, como es la comunicación de red de voz y datos, que integran dispositivos de comunicación que abarca internet, telefonía, conexiones inalámbricas. Esto con la finalidad de permitir el tráfico de información y mantenerlos actualizados. Esta institución cuenta con una red de voz y datos, la cual se puede utilizar por un número limitado de personas que acceden a ella (1). Por ello ha nacido la inquietud de proporcionarle un análisis, un rediseño y una propuesta que sea factible para buen desarrollo y desempeño de su red de voz y datos. El presente trabajo se desarrolló para cubrir la necesidad de la Universidad Politécnica del Centro en el ámbito de telecomunicaciones, realizando una propuesta tecnológica por lo que se realizó un análisis y rediseño de la red de voz y datos (2). Se analizaron los aspectos relacionados con la Infraestructura Tecnológica actual y se utilizó Software Packet Tracer versión 6.3, de la empresa Cisco Systems Inc. para el desarrollo de la Topología de red, se presenta la validación del trabajo. Se realizó una revisión técnica a los interesados en el desarrollo del estudio, mostrando ventajas y desventajas de la infraestructura tecnológica para la implementación de un rediseño en la infraestructura tecnológica, que podría emplearse como toma de decisión para un mejor desempeño de la red dicha institución.

OBJETIVO GENERAL

Analizar, rediseñar y proponer una red de voz y datos a la Universidad Politécnica del Centro, Centro, Tabasco.

La meta a fin es una propuesta tecnológica que permita a la institución evaluar su implementación en un futuro cercano.

MATERIALES Y MÉTODO

En el desarrollo de la propuesta tecnológica para la Universidad Politécnica del Centro, se realizó una investigación de tipo cualitativo, usando la investigación descriptiva, que de acuerdo con Hernández et al.(3). se refiere a la etapa preparatoria del trabajo científico. Esta permite ordenar el resultado de las observaciones de las conductas, las características, los factores, los procedimientos y otras variables de fenómenos y hechos, actividades que se realizaron en esta investigación de campo. Se observó el comportamiento de la red actual así como las características, sus políticas y procedimientos de acceso a la red.

El estudio estratégico para la optimización de la infraestructura tecnológica requirió del uso de la investigación descriptiva (4). Las técnicas correspondientes al objeto estudio fueron:

1. Observación, para conocer las actividades de la organización y desarrollar los estudios genéricos de la investigación.
2. Entrevistas, para este caso en particular se utilizaron entrevistas, recabando información acerca del uso actual de la tecnología y descubrir necesidades para poder satisfacerlas.

Para el desarrollo de la propuesta de la red de voz y datos se utilizó Packet Tracer versión 6.3. Con este software se analizó y verificó el funcionamiento lógico y físico de la red. El Packet Tracer 6.3 es una versión del Simulador de Redes de Cisco Systems, permite realizar Topologías y diagramas de red complejos y configurar Routers, Switch, Protocolos, VLANs, ACLs, etc. Esta versión tiene varias mejoras con respecto a las versiones anteriores, los más importantes son la mayor variedad de modelos de Switches y Routers y el soporte para protocolos HTTP, DNS, TFTP, Telnet, OSPF, VTP y STP. Packet Tracer 6.3 puede ser descargado de la página oficial de Cisco Systems y

utilizarse por los estudiantes de la División Académica de Informática y Sistemas gracias al convenio que existe entre la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y la empresa. También se utilizó libre office para redacción de la documentación de la propuesta tecnológica ya que es un software libre.

RESULTADOS

Topología Lógica actual

La institución cuenta con una red LAN es decir Red de Área Local, la cual proporciona un servicio de voz y datos la cual se encuentra bajo la red lógica Ethernet, también conocido como el Estándar IEEE 802.3 (5). Todos los equipos están conectados a la misma línea de transmisión y la comunicación se lleva a cabo por medio de la utilización de protocolos, donde algunos equipos tienen prioridad de acceso a la red.

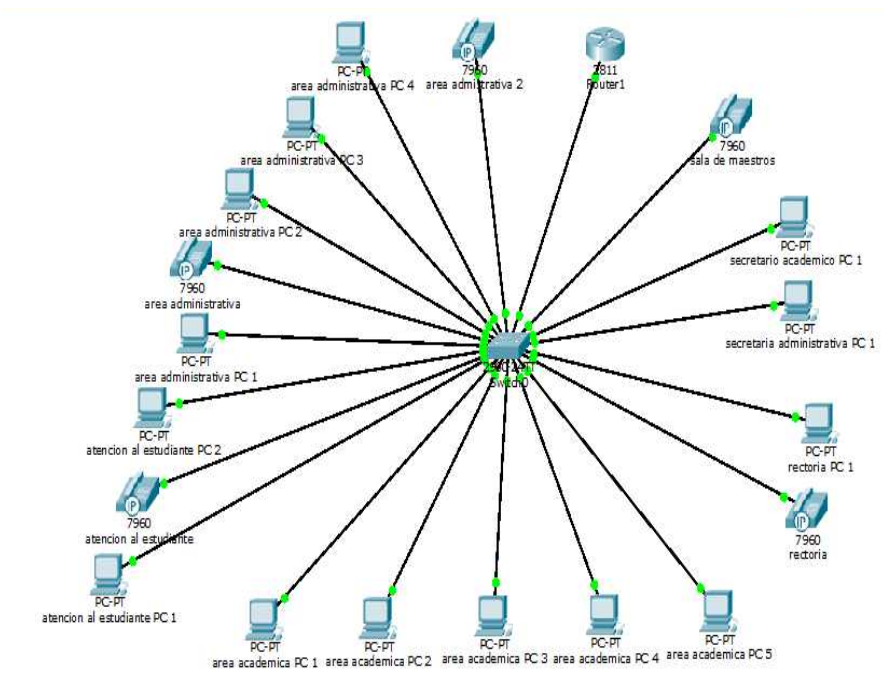


Figura 1. Red lógica que existe en la UPC.

La topología lógica que se maneja en la Universidad es de tipo Ethernet. Esta tecnología es la más apropiada para las redes de computadores de área local que se basa en la trama de datos (6) . Esta tecnología define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas del nivel de enlace de datos del Modelo OSI, utiliza los dispositivos con el Estándar IEEE 802.3, en la Figura 1 se observa la red lógica de la Universidad.

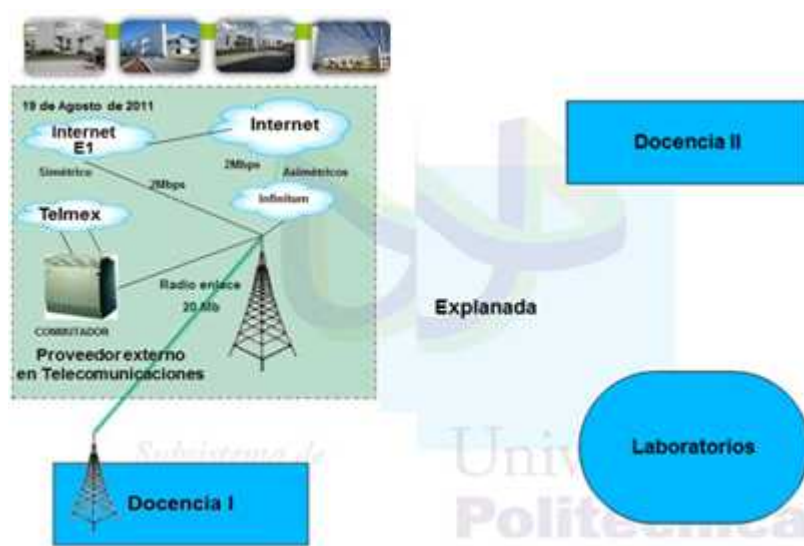


Figura 2. Croquis de la red actual y el enlace del proveedor externo en telecomunicaciones, hacia la Universidad.

Red actual

La red de voz y datos existente es una red LAN, compuesta por un radio enlace de punto a punto de 22.5 km, y con una infraestructura de 119 nodos de datos y 25 de voz, los cuales dan cobertura al área administrativa y académica. El enlace de comunicación es un Radwin a 20 Mbps y cuentan con un enlace E1 a 2mbps síncronos adquiridos a red uno de Telmex, así como dos modem asíncronos de 4mbps cada uno. Asimismo con un conmutador marca Avaya 5.0 central. Todos los servicios están centralizados en la ciudad de Villahermosa y administrados por dicha empresa, por motivo de la ubicación de la institución y por financiamiento de los costos. Físicamente se tiene conectado solo un

edificio en donde se encuentra concentrada toda la población estudiantil, académica y administrativa. Existe un Firewall, que es el responsable de filtrar los contenidos, y funciona como el servidor de DHCP en el Campus. Dentro de la estructura de soporte de la red, se cuenta con un servidor DNS, un servidor de web, un servidor de correo, todos virtualizados bajo el Sistema Operativo Linux Fedora 14. Actualmente se cuenta con un Access Point para la conexión en red inalámbrica en el edificio central. Es importante mencionar que esta infraestructura queda rebasada, porque actualmente la institución cuenta ya con 2 edificios nuevos y con una población estudiantil de más de 680 Alumnos, así como el incremento de sus servicios y personal administrativo (Figura 2).

Diseño de Red Cableada

La infraestructura de red alámbrica que tiene la Universidad está en óptimas condiciones de tal forma que se puede hacer un rediseño. La red compuesta cableada se denomina LAN, la cual no es más que un medio compartido como un cable coaxial, fibra óptica o pares trenzados al que se conectan todas las computadoras (7) . De acuerdo a la información que se tiene de la institución se puede realizar la propuesta de red alámbrica con los datos recopilados sobre nodos, switches, áreas del campus, ver Figura 3.

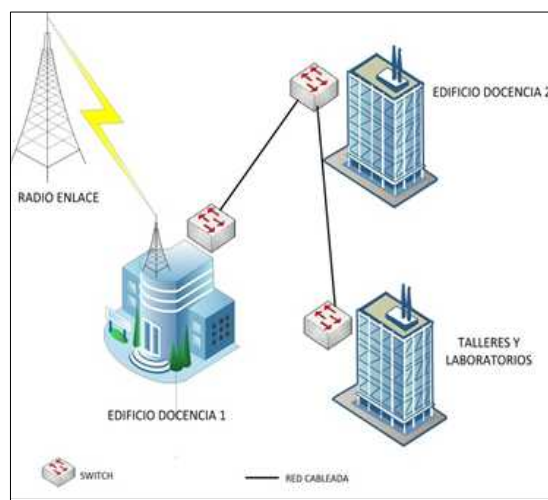


Figura 3. Rediseño Propuesto.

Rediseño de la red de voz y datos

Se logró el rediseño que se propuso para la Universidad Politécnica del Centro, el cual consta de la infraestructura lógica en los tres edificios y conforme a los estándares apegados a Cisco se pudo obtener una optimización de su esquema inicial, en base a recopilación de información, fórmulas y métricas se hizo la propuesta deseada, tal como se muestra en la Figura 4.

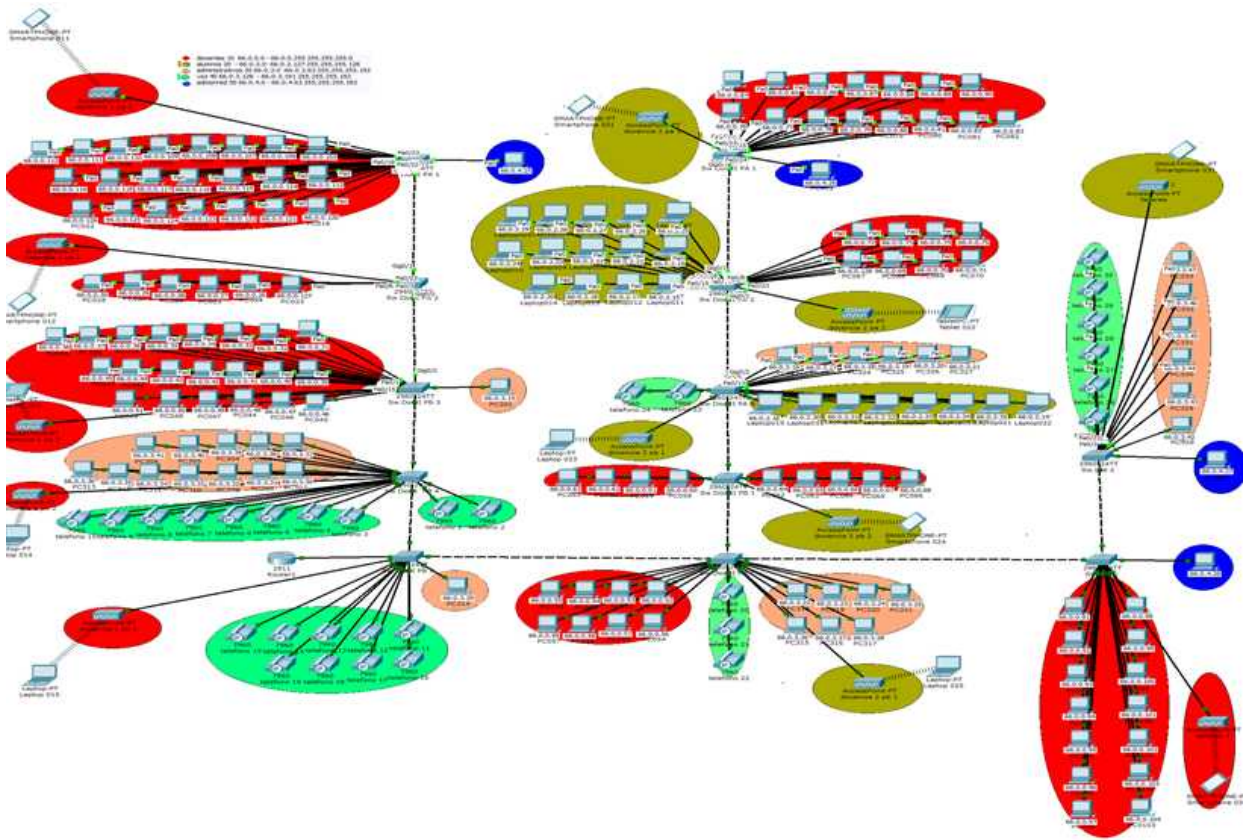


Figura 4. Rediseño de la Red de Voz y Datos.

Análisis de Costos

El costo de la propuesta, para su implementación, ascendió a la cantidad de \$1,560,563.00 y se encuentra integrado por los conceptos que se muestran en la Tabla 1, y para su determinación fue necesario elaborar diversos presupuestos.

Tabla No.1. Presupuesto.

NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Cable UTP Categoría 6	8,244 m	\$8.00 m	\$65,952.00
Conectores RJ-45	458	\$6.00	\$2,748.00
Canaleta	8,300 m	\$42.00 m	\$348,600.00
Servidor	1	\$6,752.00	\$6,752.00
Teléfono Cisco SPA 303 3-line IP phone	30	\$2,150.00	\$64,500.00
Switch Inteligente PoE de 24 puertos	12	\$2,999.00	\$35,988.00
Access Point	10	\$2,244.00	\$22,440.00
Rack	5	\$2300.00	\$11,500.00
Router	1	\$8,379.00	\$8,379.00
PC's	166	\$5,800.00	\$962,800.00
Impresoras	8	\$3,100.00	\$24,800.00
Rosetas	218	\$78.00	\$6,104.00
Total del Presupuesto Estimado			\$1,560,563.00

DISCUSIÓN

El diseño de red propuesto, presenta flexibilidad y expansión porque cubre con telefonía IP áreas que actualmente no están cubiertas debido a que no existía una propuesta, que junto con la adición de equipos de conectividad como los switches y Access Point hay una mejora al cubrir una mayor área geográfica con la red de voz y datos hacia futuras construcciones o ampliaciones que se realicen en la infraestructura física.

La propuesta obtenida es satisfactoria, pues es el resultado de dos años de investigación dentro de la cual, se recolectó información de la situación actual

de la red de datos de la Universidad Politécnica del Centro. Se logró identificar las diferentes necesidades de conectividad que presenta cada aula, sala o corredor dentro de los edificios de la institución.

CONCLUSIONES

El diseño de la red consideró un posible crecimiento de la red del 30 % dentro de un tiempo de vida útil de 7 años, por lo tanto tomó en cuenta un excedente de puertos disponibles en los switches lo cual hace junto con la capacidad de procesamiento de los switches escogidos un diseño de red escalable.

Se procedió a la modelación de la red en software simulador de redes Packet Tracer versión 6.3, así también se configuraron los dispositivos activos de red para la conmutación de paquetes provenientes de diferentes VLANs (segmentos de red), tanto para datos como para voz con lo cual se aseguró la convergencia de datos.

Se corrieron las pruebas de conectividad pertinentes para asegurar la conectividad entre host ubicados dentro de la misma VLAN, así como de host en VLAN distintas con lo cual se asegura con este diseño de red la comunicación intra-VLAN e inter-VLAN.

El diseño propuesto no solo es funcional para la Universidad Politécnica del Centro, sino que puede ser tomado como base para cualquier empresa o institución que desee realizar una implementación de este tipo y que cumpla con las características de red en la infraestructura existente.

REFERENCIAS

1. Universidades Politécnicas, Plan institucional de desarrollo. Universidad Politécnica del Centro. México; 2008.

2. López, H Laura Lizbeth y Sarracino, O. Uriel. Estudio estratégico para la Optimización de la Infraestructura Tecnológica en el hospital regional del municipio de Cunduacán, tabasco. [Tesis de redes y telecomunicaciones]. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; 2011.
3. Hernández, R. Sampieri y Fernández, C. Collado. Metodología de la investigación. McGraw-Hill, México; 2000. y Fernández, C. Collado. (2000). Metodología de la investigación. McGraw-Hill, México.
4. Desarrolloweb. Comunidad de tendencias tecnológicas; 2005 [citado el 2 de febrero de 2017]. Recuperado a partir de: www.desarrolloweb.com/articulos/513.php
5. Eveliux (2008). Terminologías de telecomunicaciones y redes; 2008 [citado el 20 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.eveliux.com/mx/concepto-de-red-y-tipos-de-redes.php>
- f6. Telefoniavozip. Glosario VoIP; 2007 [citado el 5 de febrero de 2017]. Recuperado a partir de: <http://www.telefoniavozip.com/voip/que-es-la-telefonía-ip.htm>
7. Kioskea.net. Glosario de términos de redes; 2013 [citado el 15 de febrero de 2017] recuperado a partir de: <http://es.kioskea.net/contents/internet/dhcp.php3>

PROPUESTA DE UNA RED INALÁMBRICA PARA MEJORAR LA COBERTURA WIFI DE LA RED RIDAIS

Dr. Jorge Alberto Ceballos García^{1,2}

Dr. Nelson Javier Cetz Canché¹

RESUMEN

Se llama comunicación inalámbrica a aquella que se lleva a cabo sin uso de cables de interconexión. Actualmente, estamos inmersos en la que se denomina revolución tecnológica de las comunicaciones inalámbricas, una revolución similar a la que protagonizaron en su momento la electricidad, la televisión, la computadora o las mismas comunicaciones con cable. Una de las principales ventajas de esta tecnología es la que la movilidad, no depende del cable. Debido a la necesidad urgente de contar con una red inalámbrica en la DAIS, no hubo una planeación para crear la infraestructura de la red inalámbrica RIDAIS, por lo que no se cuenta con una cobertura de señal inalámbrica suficiente para todas las áreas de actividad académica, por lo cual los usuarios manifiestan fallos de conexión y poca cobertura de las redes inalámbricas. Este trabajo propone la evaluación de la red inalámbrica que está actualmente implementada y el diseño de una nueva estructura de la red, para presentar de esta manera un mejor esquema de impacto a lo que se plantea como nuestra solución. Esta investigación adopta el enfoque mixto que incluye aspectos cualitativos y cuantitativos de la población de estudio, cuyo propósito destaca el análisis de la situación actual de la red RIDAIS.

¹ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

² jorge_server@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La División Académica de Informática y Sistemas (DAIS) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) ha tenido una demanda significativa del uso de la red inalámbrica. La ampliación de esta red ha sido constante por años, el inicio de la primera red inalámbrica era de 2.4 GHz y fue en el año 2003. Puesta en función a manos del profesor investigador de la DAIS Dr. Jorge Alberto Ceballos García, la cual consistía de un Access-Point que se encontraba en la planta baja del edificio K y ofrecía una velocidad de 11Mbps/s.

Después de este logro, fue en el 2004 cuando se amplió la red de 2.4 GHz, agregando 3 Access-Points, 1 en el Centro de Investigación y Posgrado, 1 en la Dirección, y 1 en la Coordinación Administrativa, cada uno de ellos con velocidad de 11Mbps/s. Posteriormente en el año 2004 se agregó un Access-Point con velocidad de 11Mbps/s, en el edificio U, específicamente en un aula de cómputo con la finalidad de impartir cursos de redes. Para el 2005 se agregó otro Access-Point con velocidad de 11Mbps/s en el edificio K y en el 2006 el Access-Point que se encontraba en la Coordinación Administrativa se trasladó a las salas de cómputo de la DAIS. En un inicio el acceso a la red estaba disponible para profesores y alumnos, pero en ese mismo año el acceso se limitó solo a los profesores, mediante credenciales de usuario y contraseña. Fue en el ciclo largo Agosto 2009 – Enero del 2010 cuando el acceso a las red RIDAIS se abrió a todo el público, el acceso se controlaba con equipos Firewall IPcop, mismo que se sustituyó en el 2010, por la distribución de código fuente abierto de Linux, Pfsense. A mediados del 2011 se agregó un Access-Point en el nuevo edificio W para la red RIDAIS.

La red inalámbrica RIUJAT (Red Interna Universitaria) inaugurada en el año 2009, forma parte de la infraestructura inalámbrica para ofrecer el servicio de conexión a Internet para los maestros y alumnos de la DAIS.

Tomando en cuenta que las redes inalámbricas han sido perjudicadas mostrando interferencias como consecuencia de otros dispositivos que transmiten energía en la misma frecuencia en su sistema inalámbrico, también está siendo afectada de forma alarmante debido a que existen redes inalámbricas cercanas a la DAIS. La infraestructura de la red inalámbrica ha ido evolucionando en conjunto con la demanda académica, sin embargo, constantemente surgen nuevos servicios que requieren de una conexión fiable, por lo tanto, este proyecto plantea la evaluación de la red inalámbrica que está actualmente implementada y diseño de una nueva estructura de la red, para presentar un mejor esquema de impacto. No incluirá la implementación física de la red.

OBJETIVO GENERAL

Objetivos:

- ∞ Evaluar la estructura actual de la red inalámbrica de la RIDAIS.
- ∞ Determinar sus debilidades y fortalezas en los puntos de acceso inalámbricos actuales.
- ∞ Rediseñar la estructura actual de la red RIDAIS para que cumpla con los estándares de conexión inalámbrica.
- ∞ Presentar y definir los equipos y tecnologías a utilizar en la implementación de la red RIDAIS, que podría incluir los utilizados actualmente.
- ∞ Presentar una propuesta de inversión factible para la División Académica.

Metas

Aportar la propuesta de un modelo de red inalámbrica para la mejora de la cobertura WiFi en la red RIDAIS.

MATERIALES Y MÉTODO

En su obra Metodología de la Investigación, Hernández et al.(1), sostienen que todo trabajo de investigación se sustenta en dos enfoques principales: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, los cuales de manera conjunta forman un tercer enfoque: El enfoque mixto.

El enfoque de la investigación es un proceso sistemático, disciplinado y controlado, y está directamente relacionada a los métodos de investigación que son dos: método inductivo generalmente asociado con la investigación cualitativa que consiste en ir de los casos particulares a la generalización; mientras que el método deductivo, es asociado habitualmente con la investigación cuantitativa cuya característica es ir de lo general a lo particular. El propósito es explicar los diferentes enfoques que se utilizan en una investigación científica y que representan la clave y guía para determinar resultados congruentes, claros, objetivos y significativos (1).

Ambos procesos pasan por 5 fases similares y relacionadas entre sí:

1. Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
2. Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación.
3. Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
4. Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o el análisis.
5. Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para establecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas o generar otras.

Fuentes Primarias

La información que se recolectó para el trabajo fue del tipo fuente primaria. La fuente de investigación de tipo primaria está constituida por la población del caso de estudio, por lo cual hay que entrar en contacto directo con la misma. Estos datos de la población se obtuvieron mediante una recolección de los datos de espectros de radio que se encuentran en la DAIS (2).

La investigación del proyecto se basó en el enfoque cuantitativo. Este enfoque se basa en la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.

La razón por la cual se eligió este enfoque es porque con los resultados que se obtuvieron en la investigación se ofrecieron recomendaciones que sirven para la solución de problemas o en la toma de decisiones.

El proceso de análisis de la información recolectada para este proyecto se ve afectada en menor grado por el método cualitativo. Debido a la naturaleza técnica del proyecto, los datos necesarios para el logro del desarrollo del mismo se obtuvieron mediante una recolección de los datos de los radios de la red RIDAIS.

Esto se categoriza como observación integral, ya que la observación se puede apoyar con instrumentos de medición (analizador de espectro en este caso) que incrementan las capacidades humanas. El instrumento de medición permitió medir y registrar la realidad en términos objetivos (cuantitativos).

El enfoque de la investigación está basado en la red inalámbrica WIFI RIDAIS de la División Académica de Informática y Sistemas de la UJAT.

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

El grupo de objetos de estudio está formado por 6 dispositivos inalámbricos o radios que están distribuidos en los edificios de la DAIS. A continuación se enlista la ubicación de los radios:

- ∞ 4 en el edificio P.
- ∞ 1 en el Edificio W.
- ∞ 1 en el cubículo del Jefe de área de investigación, Centro de Investigación y Posgrado.

La metodología utilizada consta de 5 pasos que están de manera detallada para el proceso de la implementación de redes inalámbricas. Estas actividades son el estudio de área y el estudio general de la red. Por último se puede mencionar los procedimientos y políticas que pueden ser de ayuda para el desarrollo de esta área (3).

- ∞ Seleccionar el área geográfica de los establecimientos que conforman la red.
- ∞ Estudio general de la arquitectura de la red.
- ∞ Localización de los puntos de acceso.
- ∞ Determinar las necesidades de la red.
- ∞ Determinación de la solución/propuesta.

RESULTADOS

En el área geográfica que comprende a la DAIS se encontraron 6 Acces-Point pertenecientes a la red RIDAIS. Aunque además de esas se encuentran otras redes inalámbricas, solo fueron tomadas en este trabajo para mencionar si ocupan un canal u obstruyen la red RIDAIS.

Se dividieron en 3 grupos:

- ∞ Red divisional, la cual está a cargo del centro de cómputo de la DAIS, la conforma la red RIDAIS.
- ∞ Red dirección: Redes de la dirección, sociedad de alumnos, posgrados, Jefatura, Sala Y.
- ∞ Redes ajenas para hacer referencia a toda red inalámbrica que no sea administrada por la DAIS: ALMP, MX Conectado-E, ACCP-Airport, INFINITUM7885, CCICD-WSI DACB, OR@M@S 9141024584, Auschwitz, HP7A8DCI, Connectify-me, Androip AP, Papelería, Direct f3 Bravia, Ubnt, WISP TAMAYO, DICG, TAMAYO 2014, UPDATE, Samsung E, Prueba, PD120672EDB04Name, bunker, Dif Física, Oliver 3 e Investigación 1.

El análisis consta de la interpretación de la situación del medio (aire) de cada punto de lectura, por ello las lecturas de los espectros de la frecuencia a 2.4 GHz se representarán con gráficas de ondas (4). En las gráficas de ondas se muestra el lugar donde se realizaron las lecturas. En el eje superior se muestran los radios encargados de propagar las señales de cada red, los radios se señalan con el nombre de la red inalámbrica que propagan y los últimos dos pares de dígitos de su dirección MAC, la cual es proporcionada mediante el software InSSIDer.

El rango de potencia o amplitud de las señales del espectro a 2.4 GHz comprende desde -100 a 0 dBm, los valores cercanos a cero indican potencias de señal mayores y valores negativos lejanos a 0 indican potencias de señales pobres, dicha amplitud se denomina en -dBm (negativos).

En la Figura 1, en el eje inferior de la gráfica de ondas se muestra la amplitud o potencia con la que emite cada radio en la División. Para una mejor apreciación visual, en el primer cuadrante los valores se muestran positivos, en este caso una menor altitud de las ondas indica menor potencia de señal y una mayor altitud de las ondas hace referencia a mayor potencia de señal.

Tecnologías de la Información en la Sociedad Contemporánea

Para diferenciar en qué canal o frecuencia se encuentra cada radio el software distingue cada uno de un color, de tal forma que cada onda de la gráfica se encuentra de un color para indicar en qué canal se propaga cada radio.



Figura 1. Representación de radios de la RIDAIS.

La siguiente información que se muestra es elemental para formular la propuesta, la cual es el objetivo de este proyecto de investigación. Mostrada en forma de tablas de manera resumida. En la Tabla 1, se muestran las locaciones donde no hay interferencia entre canales, dicho de otra manera no hay más de un radio haciendo uso del mismo canal, y cuáles son los canales utilizados en dichas locaciones.

Tabla 1. Locaciones sin interferencias en canales.

CANAL	EDIFICIO
9,10,11	W
11	Y
2	P
1,2,11	CENTRO DE INVESTIGACIÓN
2,4	CAFETERÍA
1,4	M
4,7	K
1,4,7	J
4,7	L
4,7,10	U
4,6,7	X

En la Tabla 2, se muestra los lugares donde hay solapamiento de canales, los canales mencionados son utilizados por los radios de alguna red inalámbrica de cualquier tipo, de tal manera que los canales restantes en la DAIS se encuentran libres para su uso.

Tabla 2. Locaciones con solapamiento de canales.

CANAL	EDIFICIO
2,3,4,5,6,7,8	W
2,3,4,5,6,7,8,9,10	Y
4,5,6,7,8,9,10,11	P
4,5,6,7,8,9,10	CENTRO DE INVESTIGACIÓN
1,5,6,7,8,9,10,11	CAFETERÍA
2,6,7,8,9,10,11	M
1,3,6,8,9,10,11	K
3,5,8,9,10,11	J
1,6,8,9,10,11	L
1,2,6,8,11	U
1,2,8,10,11	X

En la Tabla 3, muestra los edificios de la DAIS donde hay canales sin usar, información que ayudó a la reubicación de los radios de la red RIDAIS.

Tabla 3. Locaciones con canales sin utilizar.

CANAL	EDIFICIO
1	W
1	Y
1,3	P
3	CENTRO DE INVESTIGACIÓN
3	CAFETERÍA
3,5	M
2,5	K
2,6	J
2,3,5	L
3,5,9	U
3,5,9	X

La mayor problemática que presenta la red RIDAIS es el solapamiento de canales de los radios ubicados en la División. Esto es lo que hace que se afecte de manera significativa la señal de la red RIDAIS.

DISCUSIÓN

Para obtener la mayor cobertura posible de red inalámbrica RIDAIS en el área geográfica de la División Académica se propone reubicar los radios portadores de la red, así como también el reordenamiento de canales de cada uno de los radios mencionados anteriormente.

La reubicación de los radios depende primordialmente de los canales que están libres en cada uno de los edificios donde no llega la cobertura de la red, de manera que la ubicación de los radios permita otorgar una cobertura general de la red inalámbrica RIDAIS.

El reordenamiento de canales de cada radio depende de la situación del medio de cada locación donde se reubiquen los radios (5), en la etapa de análisis se observó la existencia de solapamiento de canales en prácticamente toda la División, de tal manera que los radios de la red RIDAIS harán uso del canal menos usado por las redes inalámbricas vecinas.

Por lo tanto, se propone reubicar 2 radios portadores de la red inalámbrica RIDAIS. También se propone dejar 4 de los radios en los edificios donde se encuentran actualmente e implementar el uso de 3 radios nuevos para abarcar en su totalidad toda el área de la División Académica. La propuesta se asignó de la siguiente manera:

00:1D:7E:E0:FC:40 Este radio se encuentra en el Centro de investigación y posgrado, se propone dejar en el mismo sitio, debido a que funciona de manera correcta y brinda cobertura al edificio completo y parque de la División. El canal para este radio seguirá siendo el 6.

00:24:73:FE:C4:40 Se encuentran en el punto central del edificio P en la coordinación del centro de cómputo, se propone dejar en el mismo sitio, ya que

brinda cobertura general para la parte derecha del edificio y laboratorios. La sugerencia es cambiar del canal 8 al canal 3 para mejor cobertura.

00:24:73:FE:70:C0 Este radio se encuentra en el edificio W, se propone dejar en el mismo sitio (parte baja del edificio), debido a que funciona de manera correcta y brinda cobertura a la mitad del edificio, ya que por ser un área demasiado grande no se obtiene cobertura general con un solo radio.

00:24:73:FE:CC:C0 Este radio que se encuentra en el edificio P y está en el canal 2, se propone reubicar en la parte izquierda del edificio, ya que de esta manera brindará cobertura a los salones y laboratorios. De esta manera el edificio P tendrá cobertura general.

00:22:6B:A0:AC:F0 Este radio que se encuentra en el edificio P y está en el canal 8, se propone reubicar en el edificio J, en el canal 2, ya que de esta manera brindará cobertura al edificio en general, y parte de la cafetería de la División Académica.

CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se ha presentado una propuesta de solución para el mejoramiento de la red inalámbrica RIDAIS. El análisis para lograr el objetivo principal se enfocó en la detección de lugares con nula o poca cobertura de la red inalámbrica RIDAIS, la existencia de interferencias y solapamiento de los canales. El resultado de este trabajo fue la reubicación de 3 radios de la red RIDAIS, además de agregar 4 radios en diversos puntos de la División puesto que son los lugares donde no hay cobertura de la red inalámbrica o su radio no se da abasto para dar cobertura a todo un edificio.

Los radios de la red inalámbrica RIDAIS propuestos para reubicar son:

00:24:73:FE:CC:C0 Reubicar a la parte izquierda del edificio P

00:22:6B:A0:AC:FC reubicar al edificio j

00:24:73:FE:E7:40 reubicar al edificio k

Instalación de nuevos radios:

1 al edificio M,

1 al edificio Y,

1 al edificio X,

1 al edificio W

Los proyectos consecuentes incluyen la implementación de la reubicación de los radios de la red inalámbrica RIDAIS de forma física y buscar nuevas soluciones en un futuro dependiendo la demanda de la comunidad en general en la División, además de la evaluación del funcionamiento en general de las redes inalámbricas académicas que hay en la División. Con ellos se desglosa el ordenamiento institucional de los radios WI-FI que cubren a la unidad Chontalpa, ya sea incluyendo, no solo la red inalámbrica RIDAIS, sino todas la que comprenden la División, normando el funcionamiento de los equipos en base a las políticas establecidas (6).

REFERENCIAS

1. Hernández R, Fernández C, Baptista, P. Metodología de la investigación. México: Mc Graw

Hill; 2010.

2. Naghi M. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill; 1991.

3. Páez M. Elaboración del plan de negocios para la creación de una empresa que brinda

servicios de redes LAN inalámbricas en la ciudad de Quito. Peru: 1998.

4. Johnson A. LAN Switching and Wireless. USA: Cisco Press; 2008.

5. Martínez D. Comunicaciones Inalámbricas. México: Ra-Ma; 2008.

6. Martínez D. Comunicaciones Inalámbricas. México: Alfa y omega; 2009.

OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA CON RESTRICCIONES USANDO EL ALGORITMO BASADO EN EL FORRAJE DE BACTERIAS NORMALIZADO

*Dra. Betania Hernández Ocaña¹²
M.I.S. Oscar Ovando Bautista¹
Rosa Laura Aquino De La Cruz³
Juan David Gaitán Capetillo³*

RESUMEN

El algoritmo basado en el forrajeo de bacterias es una de las meta-heurísticas que ha sido aplicado con éxito en problemas de optimización numérica, el cual pertenece al grupo de los algoritmos de Inteligencia Colectiva. Al igual que otros algoritmos bio-inspirados en la naturaleza, los problemas comunes que presenta éste algoritmo son: la pérdida de diversidad y la convergencia prematura en óptimos locales. En este trabajo se propuso normalizar el espacio de búsqueda de las bacterias para mejorar su rendimiento incluyendo una técnica de normalización sencilla encontrada en la literatura especializada. La propuesta derivada fue probada en dos problemas de optimización numérica con restricciones. Los resultados obtenidos son competitivos y generados con un menor número de evaluaciones, de acuerdo a las comparaciones realizadas con la versión previa y otros algoritmos del estado del arte usando medidas de rendimiento estadísticos básicos.

INTRODUCCIÓN

Los algoritmos meta-heurísticos han ganado popularidad sobre la programación matemática para resolver problemas de optimización numérico

¹ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

² betania.hernandez@ujat.mx

³ Estudiante, DAIS-UJAT

con o sin restricciones. Estos algoritmos son inspirados en la naturaleza y buscan una solución aproximada. Dos grupos de algoritmos meta-heurísticos se encuentran en la literatura especializada, los cuales son: 1) Algoritmos Evolutivos (AE), simulan la evolución de las especies basadas en la teoría darwinista donde sobrevive el individuo más apto. 2) Algoritmos de Inteligencia colectiva (AIC), estos algoritmos emulan el comportamiento social de ciertas especies simples en busca de refugio o alimento.

Uno de los algoritmos poco estudiado de AIC es el Algoritmo Modificado Basado en el Forrajeo de Bacterias (MBFOA, por sus siglas en inglés) (1), el cual es una versión simplificada del algoritmo del forrajeo de bacteria (BFOA) publicado por K. Passino en el 2002, el algoritmo simula el proceso completo del forrajeo de las bacterias E. Coli. Los cuatro procesos del forrajeo de bacterias son: 1) Quimiotaxis (nados-giros de la bacteria), 2) agrupamiento (comunicación entre bacterias), 3) reproducción (duplicado de las mejores bacterias) 4) eliminación-dispersión (eliminación de la peor bacteria). En la propuesta MBFOA (2) se simplifica este proceso, quedando agrupados el proceso quimiotáxico, reproducción y eliminación-dispersión en un solo ciclo generacional. El proceso de agrupamiento fue añadido al proceso quimiotáxico como un operador de agrupamiento, por último, algunos parámetros fueron eliminados. La propuesta MBFOA fue probado tanto en problemas de prueba e ingeniería, obteniendo resultados competitivos contra versiones de algoritmos evolutivos. En Hernández-Ocaña et al.(3), MBFOA fue mejorado para resolver problemas de pruebas de optimización numéricas con restricciones donde dos nados fueron propuestos para mejorar la exploración y explotación del algoritmo. Además, la presencia del proceso de reproducción fue controlado, disminuyendo esta misma y así evitar convergencia prematura. Una propuesta más reciente basada en MBFOA, usa un operador similar al de mutación como operador de nado dentro del proceso quimiotáxico, además del uso de un nado aleatorio en este mismo proceso. Un mecanismo de sesgo para la población inicial basado

en el rango de las variables también fue anexado en esta propuesta llamada TS-MBFOA (por sus siglas en Inglés) (4).

Dado que algunas de las características de los problemas de optimización son su alta dimensionalidad y el tamaño del espacio de búsqueda en este trabajo se incluye una técnica de normalización a TS-MBFOA con el objetivo de mejorar su rendimiento en el proceso de búsqueda. La normalización consiste en conseguir que rangos numéricos estén dentro de una misma área, por ejemplo, los datos numéricos dentro del rango de 20 a 100 se mapean a un rango de 0 a 1 usando alguna formulación matemática. El mapeo más común usa la media y la desviación estándar de los valores numéricos a normalizar. En la literatura especializada no se reporta algún planteamiento basado en MBFOA que utilice una población normalizada. La propuesta derivada en este trabajo es probada en dos Problemas de Optimización Numérica con Restricciones (PONR) conocidos en el estado del arte como el resorte de tensión/compresión y recipiente de presión.

Este documento está organizado de la siguiente manera: En la Sección III se presenta el objetivo. En la Sección IV describe brevemente a TS-MBFOA y el método de normalización. En la sección V se presentan los resultados obtenidos y en la Sección VI la discusión de los resultados, Por último en la Sección VII se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

OBJETIVO GENERAL

Normalizar el espacio de búsqueda del algoritmo basado en el forrajeo de bacterias con una técnica sencilla para encontrar el óptimo global en problemas de optimización numérica con restricciones con un costo computacional moderado o menor en comparación con otros algoritmos.

MATERIALES Y MÉTODO

Two Swim Modified Bacterial Foraging Optimization Algorithm (TS-MBFOA)

Este algoritmo es una versión mejorada de TS-MBFOA (4), en el cual se intercalan dos nados en el proceso quimiotáxico. El primero es el nado original con tamaño de paso aleatorio y el segundo nado incluye el operador de mutación usado en los algoritmos evolutivos para mejorar la capacidad de exploración y explotación del algoritmo.

En TS-MBFOA una bacteria i es representa una solución potencial para el PONR a resolver y se denota como $\theta^i(j,G)$, donde j es el ciclo quimiotáxico, G es el ciclo generacional. Una generación consta de un proceso quimiotáxico, agrupamiento, reproducción y eliminación-dispersión.

Mecanismo de sesgo: La población inicial está integrada por tres grupos, el primer grupo está integrado con bacterias aleatorias sesgadas al límite inferior de las variables de decisión. El segundo grupo está integrado con bacterias aleatorias sesgadas al límite superior de las variables de decisión. Por último, se genera un grupo de bacterias situadas aleatoriamente sin sesgo, como en el MBFOA original. Las fórmulas para fijar los límites para el primer y segundo grupo por variable de decisión se presentan en la fórmula 1:

$$\begin{aligned} & [L_i, L_i + ((U_i - L_i) / SS)] \\ & [U_i - ((U_i - L_i) / SS), U_i] \end{aligned} \quad (1)$$

donde es el tamaño de sesgo ($SS > 1$), los valores grandes aumentan el efecto de inclinación, de lo contrario, disminuye el efecto de sesgo.

Quimiotáxis: Dos nados se intercalan, en cada ciclo solo un nado de explotación o exploración es realizado. El proceso comienza con el nado de explotación (nado clásico). Sin embargo, una bacteria no necesariamente

intercalará exploración y explotación en los nados, ya que si la nueva posición de un nado dado, $\theta^i(j+1,G)$ tiene una mejor aptitud basado en reglas de factibilidad (5) que la posición original $\theta^i(j,G)$ otro nado en la misma dirección se llevará a cabo en el siguiente ciclo. De lo contrario, un nuevo giro será calculado. El proceso se detiene después de N_c intentos. El nado de exploración usa la mutación entre bacterias y es calculado con la siguiente fórmula 2:

$$\theta^i(j+1;G) = \theta^i(j;G) + (\beta - 1)(\theta_1^r(j,G) - \theta_2^r(j,G)) \quad (2)$$

donde $\theta_1^r(j,G)$ y $\theta_2^r(j,G)$ son dos bacterias diferentes seleccionados aleatoriamente de la población. β es un parámetro definido por el usuario utilizado en el operador de agrupamiento el cual define la cercanía de la nueva posición de una bacteria con respecto a la posición de la mejor bacteria de la población, el cual está en un rango de [0,1]. El nado de explotación es calculado con la fórmula 3:

$$\theta^i(j+1;G) = \theta^i(j,G) + C(i,G)\phi(i) \quad (3)$$

donde $\phi(i)$ se calcula con el operador de giro original de MBFOA con la fórmula 4.

$$\Phi(i) = \frac{\Delta(i)}{\sqrt{\Delta(i)^T \Delta(i)}} \quad (4)$$

$\Delta(i)^T$ es un vector aleatorio generado con elementos dentro de un intervalo: [-1; 1] con una distribución uniforme. El $C(i,G)$ es el tamaño de paso aleatorio de cada bacteria actualizado con la fórmula 5.

$$C(i,G) = R * \Theta(i) \quad (5)$$

donde $\Theta(i)$ es un vector generado de forma aleatoria de tamaño n con elementos dentro del rango de cada variable de decisión: $[U_k, L_k], k = 1, \dots, n$ y R es un parámetro definido por el usuario para escalar el tamaño de paso, este valor

debe ser cercana a cero, por ejemplo. $5.00e-04$. La inicial $C(i,0)$ se genera utilizando $\Theta(i)$.

Agrupamiento: En el ciclo medio del proceso quimiotáxico un agrupamiento de bacterias es realizado con la fórmula 6:

$$\theta^i(j+1,G) = \theta^i(j,G) + \beta(\theta^B(G) - \theta^i(j,G)) \quad (6)$$

donde $\theta^i(j+1,G)$ es la nueva posición de la bacteria i , $\theta^B(G)$ es la actual posición de la mejor bacteria en la generación G hasta ahora y β es un parámetro llamado factor de escalamiento, el cual regula qué tan cerca estará la bacteria i de la mejor bacteria θ^B , definido por el usuario.

Reproducción: Se ordenan las bacterias con base en la técnica de manejo de restricciones, eliminar a las peores bacterias $S_b - S_r$ y duplicar a las mejores cada cierto número de ciclos, definido por el usuario con el parámetro $Re\ pCycle$.

Eliminación-dispersión: Eliminar a la peor bacteria de la población $\theta^w(j,G)$, basado en las reglas de factibilidad y generar una nueva aleatoriamente.

Método de normalización

La normalización es la operación mediante la cual un conjunto de valores de una determinada magnitud son transformados en otros, de tal manera que estos últimos pertenezcan a una escala predeterminada. Las escalas son funciones que mapean un dominio de datos de entrada a un rango de datos de salida. Es así donde un valor numérico se mapea a un nuevo valor que está entre 0 y 1, basados en los posibles valores mínimos y máximos. La normalización puede realizarse de tres modos diferentes(6), en este trabajo se utiliza el modo con cambio de magnitud a escala fija, como sería el caso de transformar los datos de consumo de energía eléctrica, consumo de

combustibles fósiles y consumo telefónico, a una escala dimensional acotada entre los valores [0,10].

En TS-BFOA se normaliza el área de búsqueda de rangos variables a un rango entre [0,1]. A continuación se muestra la fórmula 7 utilizada para normalizar la población de bacterias, la cual es propuesta en Theory and methods of Scaling (7):

$$\theta_x^i(j, 0) = \frac{\theta_x^i(j,0)}{U_x} \quad x = 1, \dots, n \quad (7)$$

donde x es el índice que recorre los elementos de la solución \vec{x} , n es el número de variables de decisión y U_x es el límite superior de la variable de decisión de la posición x .

La desnormalización de los resultados consiste en realizar la operación inversa, la cual es una simple multiplicación. En fórmula 8 se muestran cómo se realizan la desnormalización del método utilizado.

$$\theta_x^i(j, GMAX) = \theta_x^i(j, GMAX) \cdot U_x, x = 1, \dots, n \quad (8)$$

donde el valor normalizado $\theta_x^i(j, GMAX)$ se multiplica por el límite superior de la variable de decisión de la posición U_x y así obtener el valor en el rango original. En la Figura 1 se presenta el algoritmo derivado TS-MBFOA normalizado llamado NTS-MBFOA, por sus siglas en inglés.

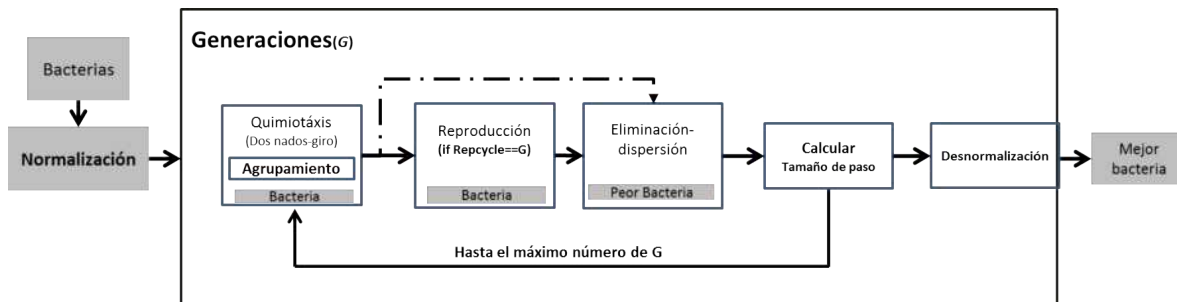


Figura 1. Algoritmo NTS-MBFOA

RESULTADOS

La propuesta NTS-MBFOA es probada en dos problemas de diseño en ingeniería mecánica con el fin de analizar el rendimiento de esta propuesta. Además, se

presentan resultados estadísticos para evaluar el rendimiento de TS-MBFOA con normalización comparando contra otros algoritmos del estado del arte (8).

Problemas de prueba

Problema 1. Resorte de tensión/compresión: Se busca minimizar el peso de un resorte de tensión/compresión (Ver “a” de la Figura 2). Sujeto a restricciones de desviación mínima, tensión de corte, frecuencia de oleada, límites sobre el diámetro exterior, esto sobre variables de diseño. El diseño de la función para ser procesada en el algoritmo BFOA son: Diámetro del rollo $D(x_2)$, diámetro del cable $d(x_1)$ y el número de rollos involucrados $N(x_3)$. Formalmente, el problema puede expresarse de la siguiente manera:

Minimizar: $(N+2) Dd^2$

Sujeto a:

$$g_1: 1 - (D^3 N / 71785 d^4) \leq 0$$

$$g_2: (4D^2 - dD / 12566 (Dd^3 - d^4)) + (1 / 5108 d^2) - 1 \leq 0$$

$$g_3: 1 - (140.45 d / D^2 N) \leq 0$$

$$g_4: (D + d / 1.5) - 1 \leq 0$$

donde: $0.05 \leq d \leq 2$, $0.25 \leq D \leq 1.3$ y $2 \leq N \leq 15$.

Problema 2. Recipiente de presión: Se busca minimizar el costo total de un recipiente de presión (Ver “b” de la Figura 2), incluyendo el costo del material, forma y soldadura. Existen cuatro variables de diseño: T_s (grosor de la tapa x_1), T_h (grosor de la cabeza x_2), R (radio interior x_3), L (longitud de la sección cilíndrica del recipiente, no incluyendo la cabeza x_4). T_s y T_h son enteros múltiples de 0.0625 pulgadas, los cuales son capas disponibles que hacen rodar platos de acero y R y L son valores continuos. Formalmente, el problema puede expresarse de la siguiente manera:

Minimizar: $0.6224 x_1 x_3 x_4 + 1.7781 x_2 x_3^2 + 3.1661 x_1^2 + x_4 + 19.84 x_1^2 x_3$

Sujeto a:

$$g1: -x_1 + 0.0193x_3 \leq 0$$

$$g2: -x_2 + 0.00954x_3 \leq 0$$

$$g3: -11x_3^2x_4 - 4/3 11x_3^3 + 1296000 \leq 0$$

$$g4: x_4 - 240 \leq 0$$

donde: $1 \leq x_1 \leq 99$, $1 \leq x_2 \leq 99$, $10 \leq x_3 \leq 200$ y $10 \leq x_4 \leq 200$.

a) Resorte tensión/compresión b) Recipiente de presión

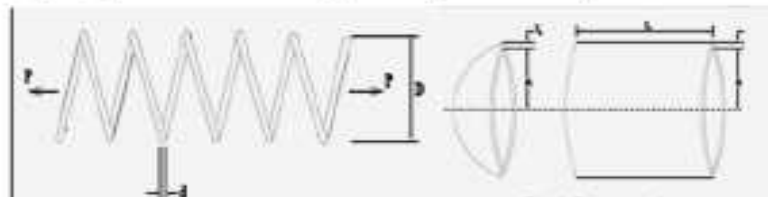


Figura 2. Problemas de diseño en Ingeniería Mecánica.

Parámetros

Los parámetros utilizados para resolver los problemas de pruebas y obtener una solución competitiva, son presentados en la Tabla 1. Se realizaron 30 ejecuciones independientes en cada uno de los problemas y se obtuvieron las siguientes estadísticas (mejor, media, desviación estándar) resumidas en la Tabla 2. En cada ejecución de NTS-MBFOA se realizan 15,000 evaluaciones.

Para comparar los resultados en la Tabla 2 se presentan las estadísticas de otros 6 algoritmos evolutivos, los cuales son: COMOGA, CHVEGA, CHNPGA y CHMOGA (2).

La convergencia del algoritmo NTS-MBFOA y TS-MBFOA en los dos problemas de prueba se presentan en la Figura 3 usando los resultados de la ejecución número 15 de las 30 ejecuciones independientes.

Tabla 1. Parámetros de los algoritmos.

Parámetros	MBFOA	TS-MBFOA	NTS-MBFOA
S_b	50	40	40
N_c	12	20	20
β	1.76	0.2	0.5
S_r	25	1	1
RepCycle	-	100	100
R	1.62E-02	1.00E-05	5.00E-05
GMAX	Hasta obtener 30,000 evaluaciones	Hasta obtener 15,000 evaluaciones	Hasta obtener 15,000 evaluaciones

Tabla 2. Resumen estadístico de NTS-MBFOA empleando la técnica 1. Los valores en negritas significa el mejor resultado. NA significa: resultado no disponible. Donde el significado de Prob: Problema, MSC: Mejor solución conocida, Desv.Est: Desviación estándar y Eval: Evaluaciones.

Prob.	Propuesta	MSC	Mejor	Media	Desv.Est.	Eval.
Prob.1	Ray & Liew	0.012681	0.012669	0.012923	5.96E-04	25167
	S. He, et al.		0.012665	0.012702	4.10E-05	15000
	COMOGA		0.012929	0.014362	8.64E-04	80000
	CHVEGA		0.012688	0.012886	2.09E-04	80000
	CHNPGA		0.012683	0.012752	6.20E-05	80000
	CHMOGA		0.12680	0.012960	3.63E-04	80000
	MBFOA		0.012671	0.0127341	5.48E-05	30000
	TS-MBFOA		0.012668	0.0126837	1.89E-05	15000
	NTS-MBFOA		0.012666	0.0127716	1.79E-04	15000
Prob.2	Akhtar, et al.	6059.946	6171.00	6335.05	NA	20000
	S. He, et al.		6059.7143	6289.928	3.1E+02	30000
	COMOGA		6369.428	7795.412	7.01E+02	80000
	CHVEGA		6064.724	6259.964	1.7E+02	80000
	CHNPGA		6059.926	6172.527	1.24E+02	80000
	CHMOGA		6066.967	6629.064	3.85E+02	80000
	MBFOA		6059.9453	6107.3404	8.2E+01	30000
	TS-MBFOA		6067.646	6281.96602	6.5E+03	15000
	NTS-MBFOA		6059.717	6174.96958	1.7E+02	15000

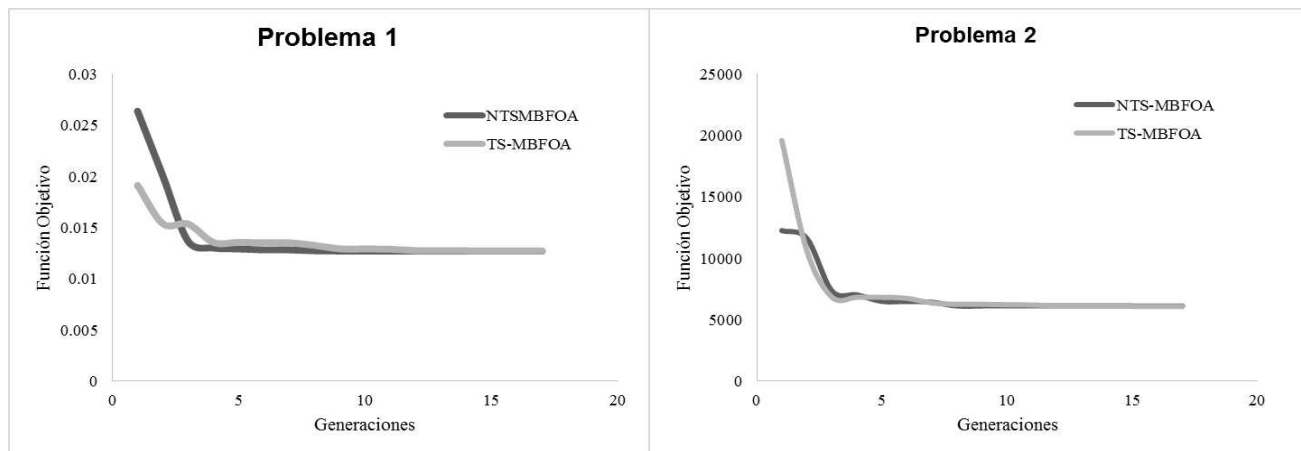


Figura 3. Convergencia de NTS-MBFOA y TS-MBFOA en los problemas de prueba

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos y presentados en la Sección V, se observa que NTS-MBFOA obtiene resultados competitivos y con menor costo computacional en comparación con otros seis algoritmos evolutivos del estado del arte y su algoritmo base TS-MBFOA. En calidad de los resultados de acuerdo con los resultados estadísticos, un algoritmo evolutivo presentado como S. He, et al. obtiene los mejores resultados seguido de la propuesta NTS-MBFOA, sin embargo la propuesta evolutiva S. He, et al.(8) requiere de una población inicial factible para su funcionamiento, lo cual no permite una comparación justa debido a que las demás propuestas y NTS-MBFOA parten de una población inicial completamente aleatoria. La convergencia de NTS-MBFOA fue comparada contra su algoritmo base, ambos algoritmos logran una convergencia prematura satisfactoria, sin embargo es NTS-MBFOA quien converge de manera más rápida en el óptimo global. Con respecto al costo computacional, NTS-MBFOA y TS-MBFOA son los algoritmos que requieren menor número de evaluaciones para encontrar una solución factible, sin embargo es NTS-MBFOA quien obtiene mejores resultados como lo muestran las estadísticas básicas presentadas.

CONCLUSIONES

El algoritmo NTS-MBFOA fue propuesto para resolver problemas de optimización numérica con restricciones de diseño en Ingeniería Mecánica. La propuesta hace uso de una técnica sencilla de normalización que no incluye más parámetros al algoritmo.

La propuesta fue probada en los problemas de optimización conocidos como: resorte de tensión/compresión y recipiente de presión. Los resultados obtenidos por la propuesta presentaron un rendimiento competitivo contra otros algoritmos del estado del arte con un costo computacional menor. Sin embargo un algoritmo evolutivo obtiene los mejores resultados para ambos problemas usando una población inicial factible, lo cual es una comparación injusta al compararlo con otros algoritmos que parten de una población inicial aleatoria como es el caso de la propuesta NTS-MBFOA. Además del uso de medidas de rendimiento estadístico se utilizó la prueba no paramétrica Wilcoxon Signed Rank Test, la cual arroja una diferencia significativa entre los resultados obtenidos por la propuesta. La convergencia en ambos problemas por NTS-MBFOA fue exitosa en comparación con el algoritmo base. Como trabajos futuros se propone implementar otros métodos de normalización e implementar TS-MBFOA con normalización en diversos problemas, tanto de prueba como del mundo real.

REFERENCIAS

1. Passino, K. Biomimicry of bacterial foraging for distributed optimization and control, IEEE Control Systems Magazine. 2002;22(3):52-67.
2. Efrén Mezura-Montes y Betania Hernández-Ocaña. Bacterial Foraging for Engineering Design Problems: Preliminary Results, in Proceedings of the 4th Mexican Congress on Evolutionary Computation (COMCEV'2008). 2008;33-38.

3. Betania Hernández-Ocaña, María-del-Pilar Pozos-Parra and Efrén Mezura-Montes. Improved Modified Bacterial Foraging Optimization Algorithm to solve constrained numerical optimization problems, *Applied Mathematics and Information Sciences*. 2016;10:607-622.
4. Betania Hernández-Ocaña, María-del-Pilar Pozos-Parra, Efrén Mezura-Montes, Edgar A. Portilla-Flores, Eduardo Vega-Alvarado and Maria B. Calva-Yáñez. Two swim operators in the Modified Bacterial Foraging Algorithm for the Optimal Synthesis of Four-Bar Mechanisms, *Computational Intelligence and Neuroscience*. 2016;2016:1-18.
5. Kalyanmoy Deb. An Efficient Constraint Handling Method for Genetic Algorithms. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*. 2000; 186: 311-338.
6. Romero, B., S.; Pomerol, J.C. Decisiones Multicriterio. Fundamentos teóricos y utilización práctica. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá: España;1997.
7. Torgerson, W. S. *Theory and Methods of Scaling*, Wiley: Nueva York, 1958.
8. S. He, E. Prempain & Q. H. Wu. An Improved Particle Swarm Optimizer for Mechanical Design Optimization Problems, *Engineering Optimization*. 2004; 36(5): 585-605.

DIAGNÓSTICO DE DIABETES USANDO CLASIFICADORES BASADOS EN REGLAS

Dr. José Hernández Torruco⁴⁵

Dra. Juana Canul Reich¹

Est. Jorge Luis Solís González⁶

Est. Diana Lizbeth De la Cruz Ruiz²

RESUMEN

La diabetes es una importante causa de ceguera, insuficiencia renal, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y amputación de los miembros inferiores. En este trabajo se utilizan técnicas computacionales, específicamente clasificadores, para construir modelos de diagnóstico de la diabetes. El objetivo fue comparar el rendimiento de los clasificadores basados en reglas contra otros clasificadores como SVM (Máquinas de Vector Soporte, por sus siglas en inglés: Support Vector Machine) y kNN (k Vecinos más cercanos, por sus siglas en inglés: k Nearest Neighbor). Se utilizó un conjunto de datos públicos denominado Pima Indian diabetes para los experimentos.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es un padecimiento que se caracteriza por la elevación de la glucosa (azúcar) en la sangre, esto debido a que la insulina es poca, nula o de mala calidad. La diabetes es una importante causa de ceguera, insuficiencia renal, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y amputación de los miembros inferiores. Se estima que en 2015 la diabetes fue la causa directa de 1,6 millones de muertes. Otros 2,2 millones de muertes fueron atribuibles a la hiperglucemia en 2012. De acuerdo a la OMS (Organización Mundial de la Salud), el número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en

⁴ Profesor Investigador, DAIS-UJAT

⁵ jose.hernandezt@ujat.mx

⁶ Estudiante, DAIS-UJAT

1980 a 422 millones en 2014, y la prevalencia mundial de la diabetes en adultos (mayores de 18 años) ha aumentado del 4,7 % en 1980 al 8,5 % en 2014 (1).

En este estudio, se aplican técnicas computacionales para construir modelos de diagnóstico de la diabetes, específicamente algoritmos conocidos como clasificadores basados en reglas. El objetivo del presente estudio es analizar el rendimiento de los clasificadores basados en reglas contra otros clasificadores como SVM (Máquinas de Vector Soporte, por sus siglas en inglés: Support Vector Machine) y kNN (k Vecinos más cercanos, por sus siglas en inglés: k Nearest Neighbor). Los experimentos se realizaron sobre un conjunto de datos públicos denominado Pima Indian diabetes, obtenido de un repositorio llamado UCI. Este conjunto de datos incluye variables clínicas, demográficas y resultados de pruebas de laboratorio. Este artículo se deriva de la tesis de Licenciatura titulada “Clasificadores basados en reglas para el diagnóstico médico”.

OBJETIVO GENERAL

Analizar el rendimiento de los clasificadores basados en reglas (JRip, OneR, PART) contra SVM (usando un kernel lineal) y kNN, en la construcción de modelos de diagnóstico de la diabetes.

Metas

- ∞ Crear un modelo de diagnóstico para los clasificadores JRip, OneR, PART, SVM (usando un kernel lineal) y kNN.
- ∞ Determinar el desempeño de cada modelo utilizando el enfoque validación cruzada.
- ∞ Realizar un análisis comparativo entre el rendimiento de los clasificadores basados en reglas contra SVM y kNN.

MATERIALES Y MÉTODO

Datos

El conjunto de datos usado en este estudio, es un conjunto de datos público llamado “Pima Indian Diabetes Database” donado por Vicente Sigillito de la Universidad John Hopkins en mayo de 1990, cuya fuente original se encuentra en el Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Renales (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases). Incluye 768 instancias o casos de pacientes y 9 variables, las cuales se listan en la Tabla 1. El conjunto de datos fue descargado del repositorio UCI (2).

Métricas de desempeño

Accuracy

El *accuracy* es una medida primaria para evaluar el desempeño de un modelo predictivo. Para clasificaciones binarias, el *accuracy* se calcula dividiendo el número de casos correctamente identificados por el número total de casos (3). Formalmente:

$$Accuracy = \frac{VP + VN}{VP + FN + FP + VN} \quad (1)$$

donde VP = Verdadero Positivo, VN = Verdadero Negativo, FP = Falso Positivo, y FN = Falso Negativo.

Un *accuracy* de 100 % significa que los valores medidos son exactamente los mismos que los valores dados. En este estudio, el *accuracy* medirá el número de pacientes que requirieron ventilación mecánica correctamente identificados por el modelo, dividido entre el número total de pacientes.

Tabla 1. Variables del conjunto de datos Pima *Indian* Diabetes.

Variable	Nombre
1	Número de veces embarazada.
2	Concentración plasmática de glucosa a 2 horas en una prueba de tolerancia oral a la glucosa.
3	Presión arterial diastólica (mm Hg).
4	Tríceps espesor del pliegue cutáneo (mm).
5	Suero 2 horas a la insulina (mu U / ml).
6	Índice de masa corporal (peso en kg / (Altura en metros) ^ 2).
7	Diabetes función de pedigrí.
8	Edad. (Años).
9	Variable de clase.

Accuracy balanceado

Evita las estimaciones de rendimiento inflados en los conjuntos de datos desequilibrados. Se define como la media aritmética de sensibilidad y especificidad, o la precisión media obtenida en cualquiera de las clases (3).

$$Accuracy\ balanceado = \frac{\left(\frac{VP}{VP+FN} + \frac{VN}{FP+VN}\right)}{2} \quad (2)$$

Sensibilidad

La sensibilidad mide la proporción de verdaderos positivos, que son correctamente identificados por un modelo predictivo. Para una prueba de diagnóstico, la sensibilidad mide la capacidad de una prueba para detectar sujetos enfermos (3).

$$Sensibilidad = \frac{VP}{VP + FN} \quad (3)$$

Especificidad

La especificidad mide la proporción de verdaderos negativos, que son correctamente identificados por un modelo predictivo. Para una prueba de diagnóstico, la especificidad mide la capacidad de una prueba para detectar sujetos sanos (3).

$$\text{Especificidad} = \frac{VN}{FP + VN} \quad (4)$$

Kappa

Kappa estadística, introducido por Cohen, mide el acuerdo entre dos observadores en sus correspondientes clasificaciones de N elementos en C categorías mutuamente excluyentes (3). Formalmente:

$$\text{Kappa} = \frac{P(A) - P(E)}{1 - P(E)} \quad (5)$$

donde P(A) es el acuerdo observado relativo entre los observadores, y P(E) es la probabilidad hipotética de acuerdo por azar, utilizando los datos observados para calcular las probabilidades de que cada observador clasifique aleatoriamente cada categoría. Si los evaluadores están completamente de acuerdo, entonces $\kappa = 1$. Si no hay acuerdo entre los calificadores distinto al que cabría esperar por azar (según lo definido por Pr (e)), $\kappa = 0$.

Clasificadores

JRip

Es un algoritmo que genera un listado de reglas obtenidas básicamente a partir de listas de decisión. Consiste en hacer una lista ordenada de reglas conjuntivas y evaluarlas en orden para encontrar la primera regla que se cumple sobre el ejemplo a clasificar. Una vez encontrada dicha regla se ha

encontrado la regla más eficiente para ese ejemplo y es asignado con una etiqueta de valor de salida (4).

OneR

El algoritmo OneR (one rule, abreviatura de “una regla”), está basado en un árbol de profundidad 1 (un solo nivel), usando por tanto, una única regla de decisión. Lo que hace es definir reglas simples a partir de las instancias. Así, selecciona el atributo con el menor error cuadrático medio. Para crear una regla a partir de un atributo, se elegirá la clase más frecuente de dicho atributo, es decir, la muestra que aparece más a menudo para un valor del atributo (5).

PART

Este algoritmo obtiene reglas a partir de árboles de decisión parcialmente podados usando el algoritmo C4.5 (6).

kNN

El algoritmo de clasificación kNN (k Nearest Neighbor: k-vecinos más cercanos) es un método de clasificación supervisado basado en reconocimiento de patrones por criterios de vecindad. Permite abordar el problema de clasificación teniendo en cuenta que los patrones son regiones de imágenes. La idea que fundamenta este algoritmo es que el nuevo objeto se clasificará en la clase más frecuente de sus K vecinos más próximos (7).

SVM

Las máquinas de vectores de soporte (SVM, Support Vector Machines) son algoritmos que crean un modelo que representa los puntos de muestra en el espacio, separando las clases por un espacio lo más amplio posible. Cuando una nueva clase es evaluada por la SVM, con base a su proximidad con respecto a la información en el modelo, ésta nueva clase será clasificada a una

u otra clase. En este estudio se usa el kernel lineal, denominado en este estudio SVMLin (8).

Esquema de validación

En este estudio se usó la validación cruzada. Este es un método estadístico de evaluación y comparación de algoritmos de aprendizaje mediante la división de los datos en dos segmentos: uno es usado para aprender o entrenar al modelo y el otro es usado para validarlo. Los conjuntos de entrenamiento y validación deben tener la oportunidad de ser validados en su contra, es decir, existe un punto en el cada conjunto es usado como entrenamiento y validación. La forma básica de validación cruzada es k-fold (k-pliegues). En este trabajo se usa una validación cruzada de 10 pliegues (9).

RESULTADOS

La Tabla 2 muestra al rendimiento promedio de los diferentes clasificadores después de 30 ejecuciones. También se muestra la desviación estándar (sd) de cada medida. El mejor rendimiento lo obtuvo el SVMLin con 0.7209 de *accuracy* balanceado, seguido por un clasificador basado en reglas, el JRip con 0.7100. El peor desempeño lo obtuvo kNN con 0.4998 de *accuracy* balanceado. También se puede observar que el promedio más alto obtenido para el *accuracy* balanceado se encontró superando ligeramente el 0.70, al igual que la medida *accuracy*. La métrica sensibilidad logró el promedio más alto de todas las métricas de rendimiento superando el 0.80, mientras que el promedio más bajo lo obtuvo Kappa con un valor negativo.

En la Figura 1 se muestra cada uno de los clasificadores con el *accuracy* balanceado así como la desviación estándar para la enfermedad de Diabetes. Como se muestra en la gráfica el clasificador SVMLin obtuvo el mejor resultado con un *accuracy* balanceado de 0.7209, mientras que en el resto de los

clasificadores el *accuracy* balanceado varió el entre 0.49 y 0.71 siendo kNN el clasificador con el menor resultado promedio.

Tabla 2. Medidas de rendimiento promedio después de 30 ejecuciones. La desviación estándar (sd) se muestra debajo de cada métrica.

Clasificadores	Accuracy Balanceado	Accuracy	Sensibilidad	Especificidad	Kappa
SVMLin	0.7209	0.7724	0.8840	0.5578	0.4664
(sd)	0.0051	0.0045	0.0049	0.0089	0.0106
JRip	0.7100	0.7528	0.8455	0.5746	0.5746
(sd)	0.0114	0.0097	0.0172	0.0282	0.0282
OneR	0.6513	0.7185	0.8642	0.4384	0.3261
(sd)	0.0074	0.0069	0.0100	0.0141	0.0158
PART	0.5514	0.7806	0.6980	0.6803	0.5514
(sd)	0.0120	0.0123	0.0353	0.0468	0.0222
kNN	0.4998	0.5995	0.8156	0.1839	-
(sd)	0.0129	0.0116	0.0088	0.0170	0.0004
					0.0292

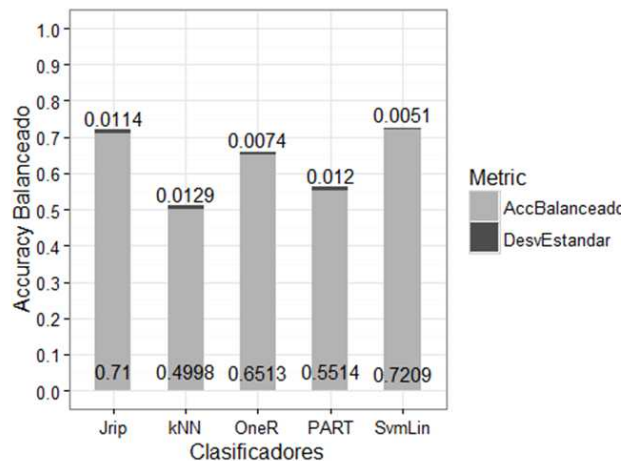


Figura 1. Accuracy balanceado y desviación estándar.

La Figura 2, que se presenta a continuación, muestra el comportamiento del *accuracy* balanceado de cada uno de los clasificadores a través de 30 ejecuciones. El *accuracy* balanceado de OneR varió desde 0.6393 hasta 0.6667. El *accuracy* balanceado de JRip varió 0.6853 hasta 0.7351. El *accuracy* balanceado de PART varió desde 0.6824 hasta 0.7221. El *accuracy* balanceado del kNN varió de 0.4710 a 0.5236. El *accuracy* balanceado de SVM varió de 0.7073 hasta 0.7305. Como se observa en la ilustración 4.1.1.2 el clasificador SVMLin mostró el comportamiento más estable a través de las 30 ejecuciones.

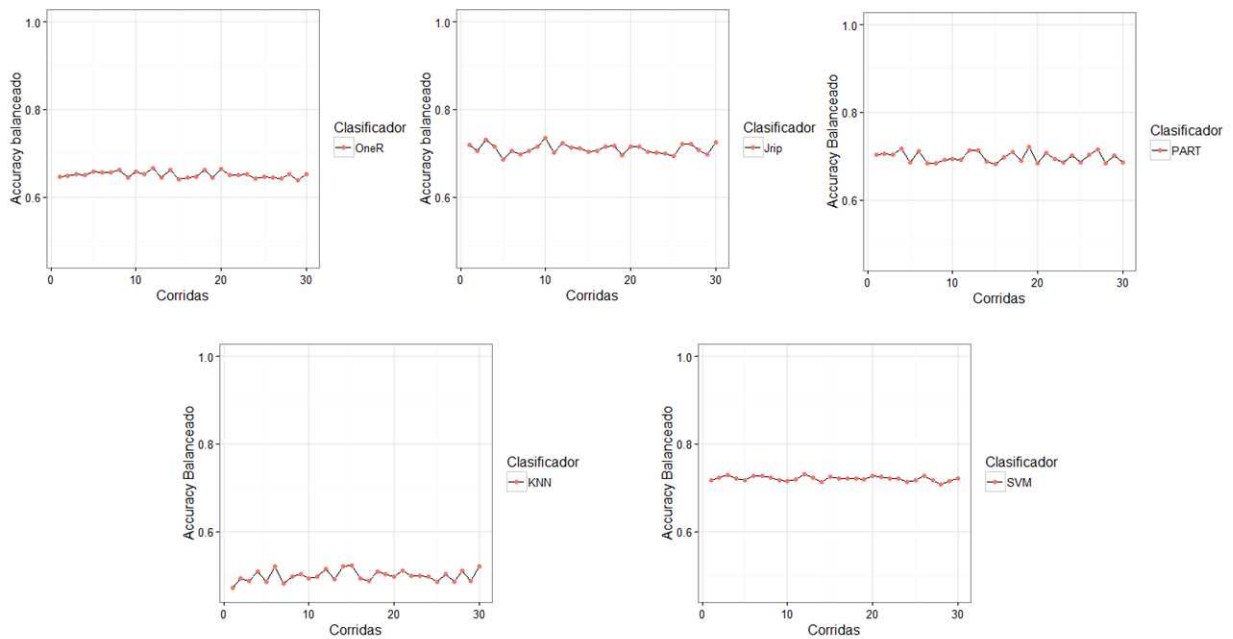


Figura 2. Comportamiento del Accuracy Balanceado durante 30 ejecuciones.

DISCUSIÓN

Los modelos generados por el clasificador SVM no son fácilmente comprensibles por el ser humano, a diferencia, por ejemplo de los árboles de clasificación, aunque tienen como ventaja el tener un alto grado de precisión. Estos modelos consisten en funciones que mapean cada entrada en un espacio multidimensional, donde las nuevas instancias, en este caso los nuevos

pacientes, son clasificados como aquellos que padecen diabetes y aquellos que no. Esta clasificación se realiza por medio de un hiperplano que proporciona la mayor separación entre ambas clases. En este estudio, este clasificador obtuvo el mejor rendimiento de todos los clasificadores analizados. Por otra parte, como se pudo observar, los tres clasificadores basados en reglas fueron superiores al clasificador kNN.

CONCLUSIONES

En este trabajo, comparamos tres clasificadores basados en reglas (JRip, PART y OneR) contra los clasificadores kNN y SVM en la creación de modelos de diagnóstico de la diabetes. Para los experimentos se utilizó un conjunto de datos público llamado Pima Indian diabetes. Calculamos los promedios de varias métricas usadas típicamente en minería de datos para la evaluación de modelos predictivos a través de 30 ejecuciones, usando validación cruzada.

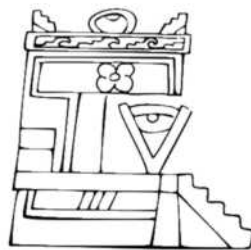
Encontramos que el mejor rendimiento lo obtuvo el clasificador SVM con un accuracy balanceado de 0.7209. Los clasificadores basados en reglas estuvieron por debajo del SVM con accuracy balanceado de 0.7103 para JRip, 0.6513 para OneR y 0.5514 para PART.

En trabajos futuros seguiremos varias líneas de acción con el fin de buscar un mejor rendimiento. Una línea de acción puede ser experimentar con técnicas de balanceo de clases. Otra alternativa es usar métodos de selección de atributos relevantes. Finalmente, se contempla aplicar métodos combinados.

Los resultados obtenidos demuestran que es posible construir un modelo para el diagnóstico de la diabetes usando técnicas computacionales.

REFERENCIAS

1. Baier LJ, Hanson RL. Genetic Studies of the Etiology of Type 2 Diabetes in Pima Indians. *Diabetes*. 2004; 53(5): 1181-1186.
2. UCI repository. [Base de datos en Internet]. [citado 17 de agosto de 2017]. Recuperado a partir de <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/pima+indians+diabetes>.
3. James G, Witten D, Hastie T, Tibshirani R. *An Introduction to Statistical Learning*. New York: Springer-Verlag; 2013. 426 p.
4. Parsania VS, Jani NN, Navneet HB. Applying Naïve bayes, BayesNet, PART, JRip and OneR Algorithms on Hypothyroid Database for Comparative Analysis. *IJDI-ERET*. 2014; 3(1): 60-64.
5. Boris Valiente A, Cebrián Jiménez Z. *Inteligencia en redes de comunicaciones*. [Documento en Internet]. [citado 17 de agosto de 2017]. Recuperado a partir de: <http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/05-06/12mem.pdf>
6. Witten IH, Frank A. *Data mining Practical Machine learning Tools and Techniques*. USA: Morgan Kaufmann; 2011. 654 p.
7. Cárdenas Montes M. *K-Nearest Neighbors. Gráficas, estadística y minería de datos con Python*. [Documento en Internet]. CIEMAT-Física de partículas. [citado 17 de agosto de 2017]. Recuperado a partir de: http://www.wae.ciemat.es/~cardenas/docs/curso_MD/knn.pdf
8. Vapnik VN. *Statistical Learning Theory*. New York: Wiley; 1998. 768 p.
9. Payam R, Lei T, Huan L. *Cross-Validation*. [Documento en Internet]. Arizona State University. [citado 17 de agosto de 2017]. Recuperado a partir de: <http://leitang.net/papers/ency-cross-validation.pdf>



Difusión y Divulgación
Científica y Tecnológica

José Manuel Piña Gutiérrez
Rector

Raúl Guzmán León
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

Andrés González García
Director de Difusión y Divulgación Científica y Tecnológica

Calíope Bastar Dorantes
Jefa del Departamento Editorial de Publicaciones No Periódicas

Esta obra se terminó de editar el 9 de mayo de 2018, en la División Académica de Informática y Sistemas, ubicada en Carretera Cunduacán- Jalpa Km. 1 Col. La Esmeralda, en Cunduacán, Tabasco. El cuidado estuvo a cargo de los coordinadores y del Departamento Editorial de Publicaciones No Periódicas de la Dirección de Difusión y Divulgación Científica y Tecnológica de la UJAT.