

# *Estudios Muldisciplinarios Desde un panorama Científico*



**Coordinador**

Maythe Ruiz de Dios



# *Estudios Multidisciplinarios Desde un panorama Científico*

**C O L E C C I Ó N**

**JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ**

*Estudios regionales y desarrollo*

**José Manuel Piña Gutiérrez**  
*Rector*

**José Manuel Vázquez Rodríguez**  
*Director de la División Académica*  
*Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez*

# *Estudios Multidisciplinarios Desde un panorama Científico*

**Coordinador**  
Maythe Ruiz de Dios



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

“ESTUDIO EN LA DU

Estudios Multidisciplinarios Desde un panorama Científico/ Editor, Maythe Ruiz de Dios-Primera edición. -- Villahermosa, Centro, Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2019.

95 páginas -- (Colección: Petroquímica y tecnologías de la salud).

Incluye referencias bibliográficas al final de cada capítulo.

ISBN: 978-607-606-502-0

Primera edición, 2019

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](http://www.ujat.mx)

ISBN: 978-607-606-502-0

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.

Apoyo editorial: Calíope Bastar Dorantes

José Manuel Vázquez Broca

Revisión de la edición: José Manuel Vázquez Rodríguez

Responsable de la edición: Maythe Ruiz de Dios

Hecho en Villahermosa, Tabasco, México.

# ÍNDICE

<b>SÍNTESIS DE CATALIZADORES ReRu/ZrO<sub>2</sub>. EFECTO DE LA ADICIÓN DE FÓSFORO EN LA HIDRODESULFURACIÓN DE DIBENZOTIOFENO</b>	<b>10</b>
<b>CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MONILIOPHTHORA RORERI (CIF Y PAR) EVANS ET AL. EN FRUTOS DE CACAO DEL ESTADO DE TABASCO</b>	<b>22</b>
<b>ANÁLISIS IN SILICO DE LA PROTEÍNA DE UNIÓN A PENICILINA (PBP2A) EN STAPHYLOGOCCUS AUREUS</b>	<b>31</b>
<b>APROVECHAMIENTO DE LA CARNE DE HYPOSTOMUS PLECOSTOMUS (PEZ ARMADO) COMO FUENTE DE PROTEÍNA ANIMAL</b>	<b>47</b>

<b>AUTOESTIMA Y CONSUMO DE ALCOHOL EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN TABASCO</b>	54
<b>LA TUTORÍA INDIVIDUAL EN EL PROGRAMA DE ENFERMERÍA DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA DE JALPA DE MÉNDEZ</b>	65
<b>CREENCIAS SOBRE EL CONSUMO DE ALCOHOL Y CONSUMO DE ALCOHOL EN ADOLESCENTES DEL ESTADO DE TABASCO</b>	74
<b>PRÁCTICAS DE CUIDADO QUE REALIZAN LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS PARA PREVENIR EL PIE DIABÉTICO EN EL HOSPITAL DE NACAJUCA TABASCO (TRABAJO EN COLABORACIÓN CON LA DIVISIÓN ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA DE COMALCALCO)</b>	87



# SÍNTESIS DE CATALIZADORES ReRu/ZrO<sub>2</sub>. EFECTO DE LA ADICIÓN DE FÓSFORO EN LA HIDRODESULFURACIÓN DE DIBENZOTIOFENO

Dra. María Guadalupe Hernández Cruz

Dra. Alida Elizabeth Cruz Pérez

Dr. David Salvador García Zaleta

Dra. Gloria Sánchez Cabrera

Est. Nati del Carmen Gómez Segovia

## Resumen

En este trabajo se estudió el efecto de la adición de fósforo en la preparación de catalizadores de ReRu, soportados en óxido de circonio, los cuales fueron evaluados en la hidrodesulfuración (HDS) de dibenzotiofeno (DBT). Para ello se prepararon tres catalizadores: Ru/ZrO<sub>2</sub>, RuP/ZrO<sub>2</sub> y ReRuP/ZrO<sub>2</sub> con contenidos de Ru, Re y P de 5, 5 y 8 % p/p, respectivamente. La estructura cristalina y morfología de los sólidos fue determinada mediante las técnicas de difracción de rayos X (DRX), espectroscopia infrarroja (IR), Raman y microscopia electrónica de barrido (SEM). Las áreas superficiales específicas de las muestras se determinaron mediante el análisis de las isotermas de adsorción de nitrógeno usando el método BET. Posteriormente, los materiales se evaluaron en la HDS de DBT. De los catalizadores evaluados, el que presentó mayor actividad fue Ru/ZrO<sub>2</sub> mostrando preferencia por la vía de desulfuración directa.

## Introducción

Es sabido que las emisiones (NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>) de vehículos de motor contribuyen ampliamente a la contaminación del aire [Montecinos, 2002; Ristovski y col., 2006]. Para abordar este problema ambiental, las nuevas regulaciones restrictivas han establecido que el nivel de azufre en diésel y gasolina tendrá que estar por debajo de 30 ppm [NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005]. Por lo cual, la industria en México debe afrontar grandes desafíos para producir combustibles más limpios; uno de ellos es el diseño de nuevos catalizadores que exhiban altas actividades para el proceso de hidrodesulfuración (HDS) catalítica, proceso de gran interés debido a la necesidad de reducir el contenido de azufre en el crudo y destilados de petróleo. Los compuestos organoazufrados más difíciles de eliminar son el tiofeno, benzotiofeno (DBT) y 4,6-dibenzotiofeno (4,6-DBT) [Babich y col., 2002]. El proceso comercial de HDS utiliza catalizadores de Mo o W soportados en alúmina con promotores como Ni y Co [Knudsen y col., 1999]. Sin embargo, desde hace algunos años se ha demostrado que el uso de especies bimetálicas como ReNi, CoRe,

PtRe [Chianelli y col., 1994; Pecoraro y col., 1981], RhRu, RuMo y ReRu [Kaluza y col., 2015; Baghalha y col., 2010] por mencionar algunos, presentan una mayor actividad que los usados comercialmente. Adicionalmente, se ha encontrado que el uso de pequeñas cantidades de aditivos de fósforo (en forma de fosfatos), genera un efecto positivo en la actividad de los catalizadores en la reacción de HDS [Arregoitia y col., 2013]. En ese sentido, se propone la síntesis de catalizadores de renio, rutenio y fósforo, soportados en óxido de circonio.

### **Objetivo y Metas**

El objetivo fue evaluar el efecto de la incorporación de la especie de fósforo en catalizadores de renio y rutenio sobre la actividad catalítica en la reacción de hidrodesulfuración de dibenzotiofeno. Como meta alcanzada se pudo determinar que la adición de fósforo en la proporción usada, disminuye la actividad catalítica.

### **Materiales y Métodos**

#### **Síntesis de catalizadores**

Para la síntesis de los catalizadores se usó como soporte óxido de circonio ( $ZrO_2$ ) de la casa Sigma Aldrich. El sólido se impregnó mediante la técnica de impregnación incipiente (llenado de poro) con una solución acuosa de las sales precursoras, cloruro de rutenio hidratado  $RuCl_3 \cdot H_2O$  (ALDRICH 90%), hipofosfito de sodio hidratado  $NaH_2PO_2$  (ALDRICH 99%) y perrenato de amonio  $NH_4ReO_4$  (ALDRICH 99%). El contenido de Ru, Re y P fue de 5, 5 y 8 % p/p, respectivamente. Los sólidos obtenidos se sometieron a un proceso de secado con una temperatura de 120 °C durante 10 horas y se calcinaron a 550 °C durante 4 horas.

#### **Caracterización fisicoquímica de los catalizadores**

Los catalizadores se caracterizaron mediante el uso de espectroscopia infrarroja en un espectrómetro FT-IR ShimadzuMod. IRAffinit-1, en un rango de 370 a 4000  $cm^{-1}$ . Los espectros Raman se obtuvieron en un equipo PERKIN ELMER modelo SPECTRUM GX.

La estructura cristalina de los sólidos obtenidos se analizó en un equipo de difracción de rayos X, Bruker Z sizer 2da. Generación. Asimismo, las muestras se analizaron por microscopía electrónica de barrido (MEB). Para el análisis morfológico, se montaron sobre cinta conductora de carbón de doble cara en un porta muestra de

aluminio. Posteriormente se observaron en un microscopio electrónico de barrido JEOL JSM-6010LA a 20 kV de voltaje de aceleración en condiciones de alto vacío a 10000X, 20000X, 35000X y 55000X. Se utilizó un detector de energía dispersiva (EDS) acoplado al MEB para realizar el análisis semicuantitativo y de distribución de elementos en la superficie de las muestras. Para determinar el área superficial y los parámetros texturales de los sólidos sintetizados, se hizo uso de un equipo de fisisorción de N<sub>2</sub> MICROMETRICS TRISTAR 3020 II.

### Evaluación Catalítica

La evaluación se llevó a cabo en un reactor por lotes tipo Parr (modelo 4848) para la reacción de HDS de DBT. Las condiciones de reacción del sistema fueron a temperatura y presión constante (750 psi de presión de hidrógeno y 300 °C). La velocidad de agitación mecánica fue de 700 rpm. El tiempo de reacción fue de 6 horas y se usó una disolución de 40 ml de heptano con 500 ppm de azufre contenido en la molécula modelo (dibenzotiofeno). Los productos de reacción se analizaron en un cromatógrafo Perkin Elmer AUTOSYSTEM equipado con detector de ionización de flama (FID) y columna capilar ULTRA2.

En la siguiente Tabla 1, se muestra la nomenclatura que se usará para identificar los catalizadores.

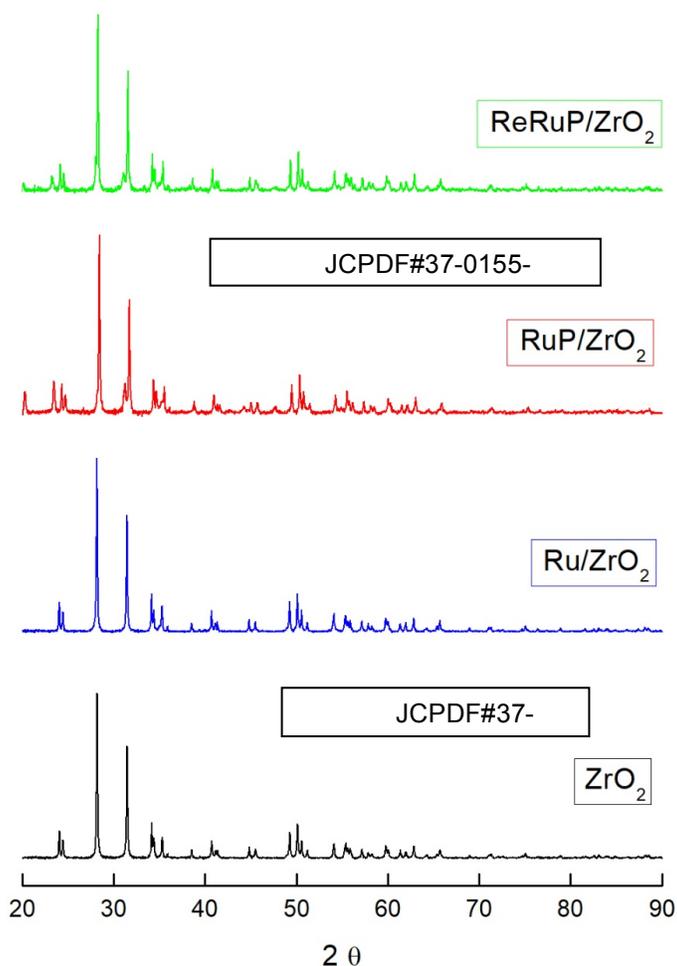
**Tabla 1.** Nomenclatura empleada para la identificación de catalizadores

Catalizador	Ru %	Re %	P %
Ru/ZrO <sub>2</sub>	5	0	0
RuP/ZrO <sub>2</sub>	5	0	8
ReRuP/ZrO <sub>2</sub>	5	5	8

### Resultados

De acuerdo con el estudio de fisisorción de N<sub>2</sub> de los catalizadores Ru/ZrO<sub>2</sub>, RuP/ZrO<sub>2</sub> y ReRuP/ZrO<sub>2</sub> se determinaron las áreas superficiales y se identificó el tipo de isotermas de adsorción característica de materiales mesoporosos. Mediante la técnica de difracción de rayos X, se comprobó que la fase cristalina de los catalizadores es monoclinica, datos que fueron corroborados con la carta JCPDF#37-1484. Se observaron

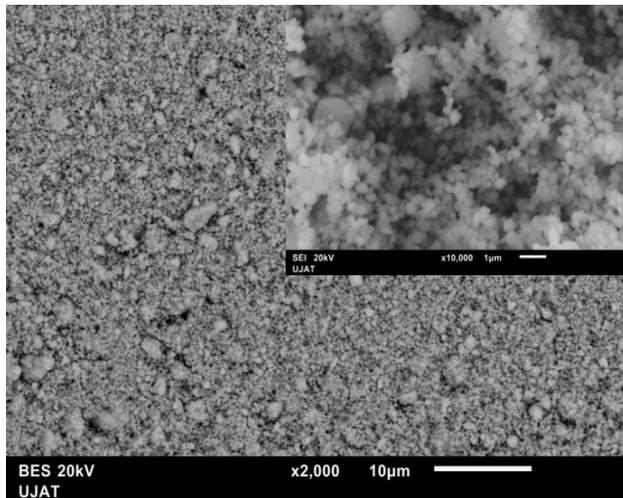
picos correspondientes al óxido de zirconio en los tres catalizadores Ru/ZrO<sub>2</sub>, RuP/ZrO<sub>2</sub> y ReRuP/ZrO<sub>2</sub>. Para el espectro de Ru/ZrO<sub>2</sub> no se observó modificación alguna después de la adición de Ru, lo que indica que no forma parte de la estructura del soporte. Sin embargo, al adicionar fósforo para formar el catalizador RuP/ZrO<sub>2</sub>, el espectro muestra la aparición de picos en valores de 2θ en el rango de 20-60°, los cuales pertenecen a la especie ZrO<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> confirmada con la ficha cristalográfica JCPDF#37-0155. El espectro correspondiente a ReRuP/ZrO<sub>2</sub>, permaneció sin cambio alguno después de la incorporación de renio, Figura 1.



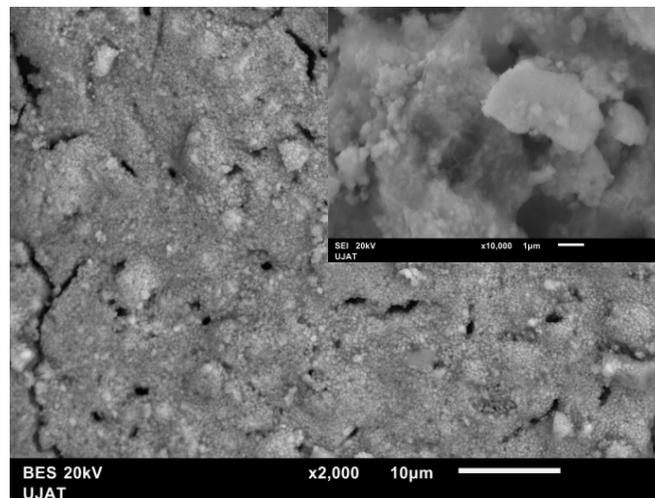
**Figura 1.** Difractogramas del soporte ZrO<sub>2</sub> y los catalizadores Ru/ZrO<sub>2</sub>, RuP/ZrO<sub>2</sub> y ReRuP/ZrO<sub>2</sub>.

El estudio morfológico se llevó a cabo mediante microscopía electrónica de barrido, las micrografías de los catalizadores presentan en general conglomerados de partículas asimétricas con morfología no esférica, con forma y tamaños no uniforme. Las Figuras 2,

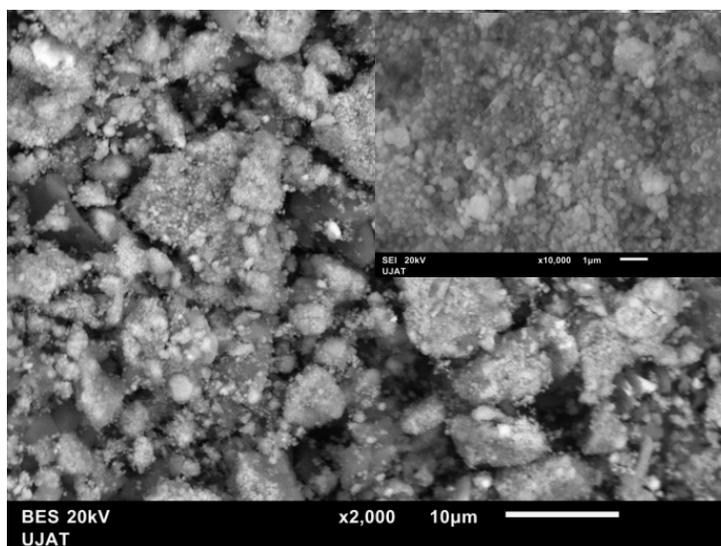
3 y 4, muestra las micrografías correspondientes a cada uno de los catalizadores  $\text{Ru/ZrO}_2$ ,  $\text{RuP/ZrO}_2$  y  $\text{ReRuP/ZrO}_2$ . Se observa que  $\text{RuP/ZrO}_2$  presenta menor porosidad comparado con  $\text{Ru/ZrO}_2$  y  $\text{ReRuP/ZrO}_2$ .



**Figura 2.** Micrografía del catalizador  $\text{Ru/ZrO}_2$



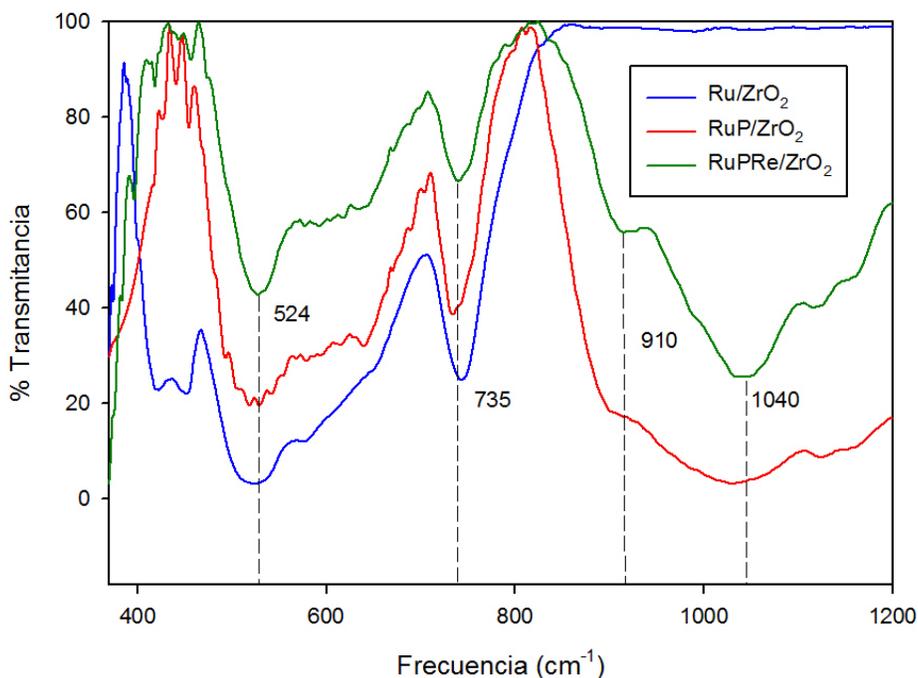
**Figura 3.** Micrografía del catalizador  $\text{RuP/ZrO}_2$



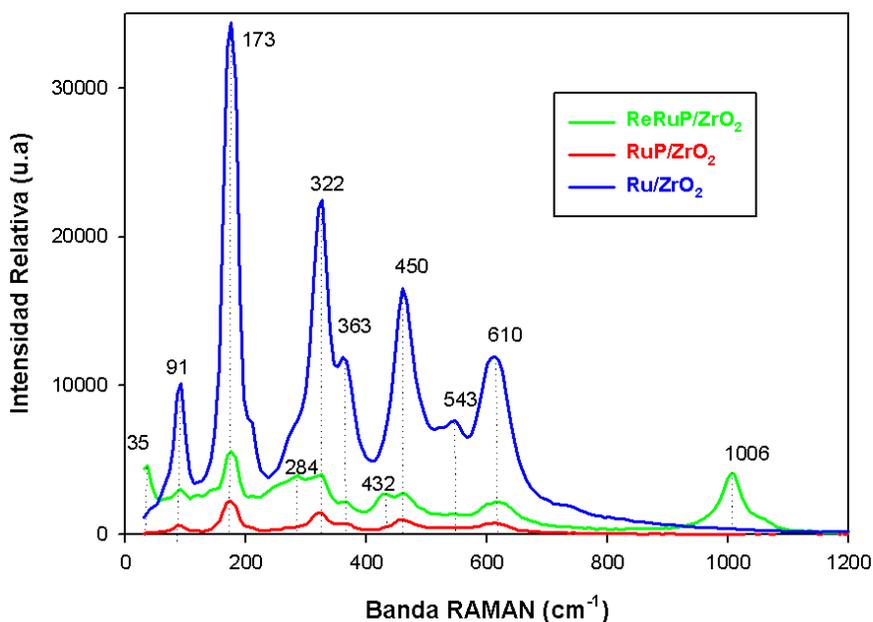
**Figura 4.** Micrografía del catalizador  $\text{ReRuP/ZrO}_2$

Se identificaron las bandas de vibración de los enlaces de las especies presentes en los materiales por medio de espectroscópica de infrarrojo (FT-IR), Figura 5. Se observaron las bandas correspondientes a las vibraciones de los enlaces característicos

de O-Zr-O que oscilan entre 500 y 800  $\text{cm}^{-1}$  [Arregoitia y col., 2013]. No se logró observar las bandas asociadas a los enlaces Ru-O que se esperaban en el rango de 860-930  $\text{cm}^{-1}$  [Mingfei y col., 2000]. Sin embargo, en 912  $\text{cm}^{-1}$  se encontró la banda correspondiente al enlace Re-O [Grey y col., 2002]. La vibración de los enlaces P-O mostró una banda en 1040  $\text{cm}^{-1}$ , lo que es consistente con lo descrito en la literatura respecto a la zirconia con fósforo presente [Quintero y col.2016].



**Figura 5.** Espectros IR de los catalizadores Ru/ZrO<sub>2</sub>, RuP/ZrO<sub>2</sub> y ReRuP/ZrO<sub>2</sub> de 370 a 1200  $\text{cm}^{-1}$ .



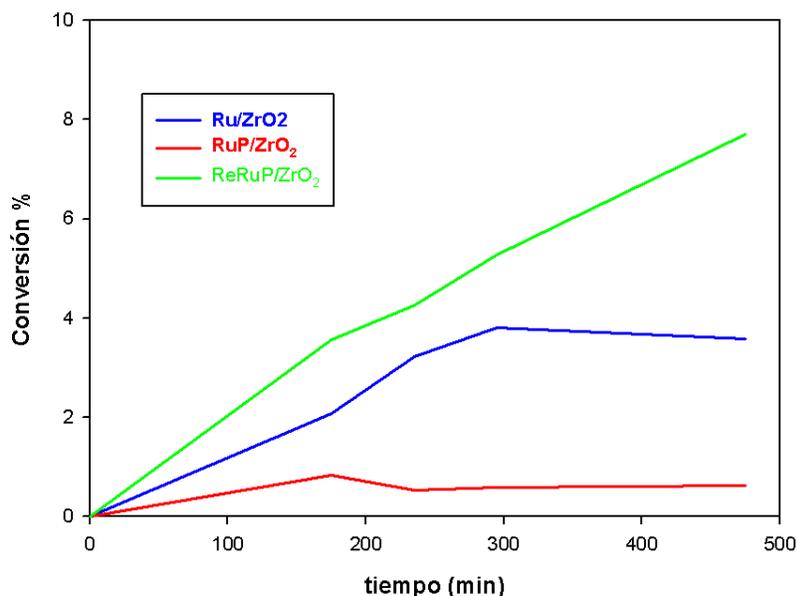
**Figura 6.** Espectros Raman de los catalizadores Ru/ZrO<sub>2</sub>, RuP/ZrO<sub>2</sub> y ReRuP/ZrO<sub>2</sub>

De la misma forma, mediante espectroscopia Raman se pudo observar un juego de señales intensas en 91, 173, 322, 363, 450, 543 y 610 cm<sup>-1</sup>, que pertenecen a los enlaces Zr-O-Zr con geometría tetraédrica de la fase monoclinica [Arregoitia y col., 2013], Figura 6. Estos resultados indican que el soporte no se modificó en el proceso de impregnación de Ru y P. Para el espectro ReRuP/ZrO<sub>2</sub> se observó una banda en el intervalo de 400-600 cm<sup>-1</sup>, la cual es atribuida al enlace Re-O [Anantharaj y col., 2016].

**Actividad catalítica**

Se llevó a cabo la evaluación catalítica de Ru/ZrO<sub>2</sub>, RuP/ZrO<sub>2</sub> y ReRuP/ZrO<sub>2</sub>, con base en los datos obtenidos del análisis de las muestras de reacción, se calculó de la actividad catalítica y conversión de dibenzotiofeno (DBT) en 6 horas de reacción. En la Tabla 2 y Figura 7, se puede observar la tendencia de conversión de los catalizadores en el orden siguiente: ReRuP/ZrO<sub>2</sub>>Ru/ZrO<sub>2</sub>>RuP/ZrO<sub>2</sub>.

**Tabla 2.** Velocidad de reacción y conversión de los catalizadores Ru/ZrO<sub>2</sub>, RuP/ZrO<sub>2</sub> y ReRuP/ZrO<sub>2</sub>



Catalizadores	$r^0 \cdot 10^{-8}$ (mol <sub>DBT</sub> /g <sub>cat</sub> )	Conversión (%)
Ru/ZrO <sub>2</sub>	56.1	3.5
RuP/ZrO <sub>2</sub>	5.20	0.6
ReRuP/ZrO <sub>2</sub>	8.67	7.7

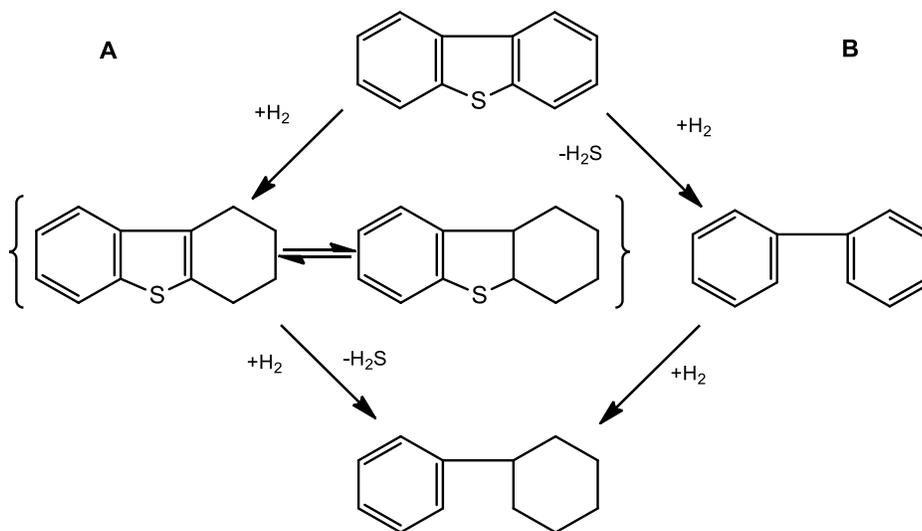
**Figura 7.** Conversión de los catalizadores sintetizados en la reacción de HDS de DBT

Si se comparan los resultados obtenidos con los valores que exhibe uno de los catalizadores industriales conocidos como NiMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, el cual muestra velocidades de reacción de hasta  $13 \times 10^{-8}$  (mol/gCat) y una conversión de DBT de 32%, es evidente que la eficiencia de Ru/ZrO<sub>2</sub>, RuP/ZrO<sub>2</sub> y ReRuP/ZrO<sub>2</sub> está muy por debajo de lo requerido por el proceso de HDS a nivel industrial.

### Selectividad

Los resultados de porcentaje de selectividad derivados de los catalizadores evaluados en este trabajo, Tabla 3, mostraron preferencia hacia la vía de desulfuración directa. Lo cual es benéfico desde el punto de vista económico ya que se reduce el uso de hidrógeno. En la Figura 8 se muestra el mecanismo de la reacción de hidrodesulfuración de dibenzotiofeno y las dos vías diferentes por las cuales puede proceder: A) desulfuración directa (DSD) en la cual se consume poco H<sub>2</sub> y permite la formación de bifenilo (BF); y B) la hidrogenación (HID) donde el consumo de H<sub>2</sub> es mayor y se obtienen

como productos mayoritarios ciclohexilbenceno (CHB) y biciclohexilo (BCH) [Olguin y col., 1998].



**Figura 8.** Vías de reacción para la hidrosulfuración de dibenzotiofeno

**Tabla 3.** Porcentajes de selectividad en la reacción de HDS de DBT con los Catalizadores soportados en  $ZrO_2$ .

Catalizadores	%PRODUCTOS	
	HID	DDS
<b>Ru/ZrO<sub>2</sub></b>	16	84
<b>RuP/ZrO<sub>2</sub></b>	0	100
<b>ReRuP/ZrO<sub>2</sub></b>	27	73

### Discusión

En general, las propiedades texturales de los catalizadores disminuye con respecto a la presencia de la especie de fósforo, esto puede ser atribuido a la cantidad usada para la síntesis de los catalizadores. Hecho que pudo generar el taponamiento de los poros de los materiales. En este sentido, Ru/ZrO<sub>2</sub> muestra mayor área superficial y volumen de poro con respecto a RuP/ZrO<sub>2</sub>. Por otro lado, se observa que la adición de Re genera una

mejora de las propiedades texturales, ya que  $\text{ReRuP/ZrO}_2$  presenta un aumento en el área superficial, volumen de poro y diámetro de poro con respecto a  $\text{RuP/ZrO}_2$ . Esto es probablemente debido a que Re promueve en cierto grado la restructuración superficial del catalizador. Estos resultados coinciden con lo observado en la actividad catalítica que presentan los materiales evaluados; siendo que se observa un decremento de actividad en el siguiente orden  $\text{Ru/ZrO}_2 > \text{ReRuP/ZrO}_2 > \text{RuP/ZrO}_2$ . Además, se determinó que la vía de reacción favorecida de estos catalizadores es la desulfuración directa.

### **Conclusiones**

De los resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica de los catalizadores y su evaluación catalítica en el proceso de HDS, se puede concluir que el  $\text{ZrO}_2$  usado como soporte con estructura monoclinica, no mostró modificaciones estructurales durante la impregnación y calcinación de los catalizadores. Sin embargo, las micrografías y el análisis elemental mostraron que la distribución de los elementos como Re, Ru y P no fue uniforme. Los resultados de evaluación catalítica mostraron que la adición de fósforo al catalizador  $\text{Ru/ZrO}_2$  afecta drásticamente la conversión de DBT y la actividad catalítica; sin embargo, la incorporación de renio para generar el material  $\text{ReRuP/ZrO}_2$ , mostró una mejora tanto en la conversión como en la actividad catalítica, lo que indica que la incorporación de Re resulta benéfica para este proceso.

### **Agradecimientos**

Se agradece al fondo PRODEP por el financiamiento del proyecto UJAT-PTC-264.

## Referencias

Montesinos-Castellanos A., "Efectos cinéticos por el carbazol en la hidrodesulfuración de dibenzotiofeno en un catalizador de NiMoP/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y catalizadores soportados con base en platino", Science Technology, (2002) 1.

Ristovski Z. D., Jayaratne E. R., Lim M., Ayoko G. A., Morawska L. "Influence of Diesel Fuel Sulfur on Nanoparticle Emissions from City Buses", Science Technology, 40 (2006) 1314.

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Diario Oficial de la Federación (2006).

Babich I. V., Moulijn J. A. "Science and Technology of Novel Processes for deep desulfurization of oil refinery streams: A review", Fuel, 83 (2002) 607.

Knudsen K. G., Cooper B. H., Topsoe H. "Catalyst and process technologies for ultra-low sulfur diesel", Applied Catalysis A: General, 189 (1999) 205.

Chianelli R. R., Daage M., Ledoux M. J., "Fundamental Studies of Transition-Metal Sulfide Catalytic Materials", Advances in Catalysis, 40 (1994) 177.

Pecoraro T. A., Chianelli R. R. "Hydrodesulfurization catalysis by transition metal sulfides", Journal of Catalysis, 67 (1981) 430.

Kaluza L. "Activity of transition metal sulfides supported on Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> and ZrO<sub>2</sub> in the parallel hydrodesulfurization of 1-benzothiophene and hydrogenation of 1-methylcyclohex-1-ene Reaction Kinetics", Mechanisms and Catalysis, 114 (2015) 781.

Baghalha M., Mohammad M., Ghorbanpour A. "Coke deposition mechanism on the pores of a commercial Pt-Re/g-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> naphtha reforming catalyst", Fuel Processing Technology, 91 (2010) 714.

Arregoitia Quezada M. I., García Alamilla R., M. Hernández Enríquez J., Sandoval Robles J. G. "Síntesis y caracterización de óxido de circonio modificado con ión fosfato", Scielo 26 (2013) 13.

Mingfei Z., Angelo C., Binyong L., Lester A. "Infrared Spectra and Density Functional Calculations of MO<sub>2</sub>, MO<sub>3</sub>, (O<sub>2</sub>) MO<sub>2</sub>, MO<sub>4</sub>, MO<sub>2</sub><sup>-</sup>(M=Re, Ru, Os) and ReO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ReO<sub>4</sub><sup>-</sup> in Solid Neon and Argon", American Chemical Society Published on Web,

104(2000) 3457

Grey J.K., Marguerit M., Butler I.S., Reber C. "Pressure-dependent Raman spectroscopy of metal-oxo multiple bonds in rhenium (V) and osmium (VI) complexes", *Chemical Physics Letters*, 366 (2002) 361.

Quintero A., Ayala C., Galignani M., Quiroz C., Brunetto M., Delgado Y. "Determinación de fosfatos en fertilizantes mediante espectroscopia en el infrarrojo medio por transformadas de Fourier en modo Reflectancia Total Atenuada", *Avances en Química*, 11 (2016) 99.

Anantharaj S., Sakthikumar K., G. Ayyapan Elangovan, Ravi, Karthik T., Kundu S. "Ultra-small rhenium nanoparticles immobilized on DNA scaffolds: An excellent material for surface enhanced Raman scattering and catalysis studies", *Journal of Colloid and Interface Science*, 483(2016)360.

Mogica-Betancourt J.C., Contreras-Valdez Z., Guevara-Lara A. "Effects of solvent and inhibition of quinoline in the hydrodesulfurization of dibenzothiophene", *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 11 (2012) 447.

Olguin E., Vrinat, M. "Kinetics of dibenzothiophene hydrodesulfurization over MoS<sub>2</sub> supported catalysts: modelization of the H<sub>2</sub>S partial pressure effect" *Applied. Catalysis A General*, 170 (1998) 195.

## **Caracterización morfológica de *Moniliophthora roreri* (Cif y Par) Evans et al. en frutos de cacao del estado de Tabasco**

Est. Jonás Baeza Cruz  
Dra. Nelly Cristina Aguilar Sánchez  
M.C. Alberto Mayo Mosqueda  
Dr. David Salvador García Zaleta  
Dra. Minerva Aurora Hernández Gallegos

### **Resumen**

*Moniliophthora roreri* es un patógeno del cacao (*Theobroma cacao* L.) que causa elevadas pérdidas económicas en el estado de Tabasco al causar la enfermedad conocida como “moniliasis”. En el presente trabajo, se propuso como principal objetivo desarrollar un protocolo con modificaciones para el aislamiento y caracterización del patógeno a partir de frutos de cacao colectados en la región de la Chontalpa del estado de Tabasco que mostraban síntomas y signos de moniliasis. Los frutos se colectaron en las poblaciones de Cunduacán, poblado Huimango y en el municipio de Centro en la comunidad de Boquerón. Mediante cámaras húmedas improvisadas, se logró inducir la esporulación en la superficie de las lesiones seleccionadas. Los aislamientos se realizaron directamente a partir de conidios localizados en la superficie de frutos con aspecto pulverulento y color pardo. Se llevó a cabo el aislamiento de dos cepas diferentes del hongo y se trabaja en la caracterización morfológica de ambas.

Palabras clave: caracterización, aislados, moniliasis, *Theobroma cacao* L.

### **Introducción**

En México el cacao es un cultivo tropical que se desarrolla en una superficie de 61 612 ha de las cuales 20 347 ha se localizan en el estado de Chiapas, 40 782 ha en Tabasco y 238 ha en Guerrero (SIAP, 2014). Tabasco, es el principal estado productor de cacao y concentra el 70 % de la producción nacional (Torres de la Cruz et al., 2015). En esta entidad el cacao se cultiva en diez municipios y 29 505 familias dependen económicamente de este cultivo (OEIDRUS, 2009).

El hongo *Moniliophthora roreri* es el agente causal de la moniliasis del cacao (*Theobroma cacao* L.) (Torres de la Cruz et al., 2013). Actualmente *M. roreri* es la principal limitante parasítica del cultivo del cacao en México, con pérdidas que superan el 75% de la producción anual (Torres de la Cruz et al., 2015) y hasta 100% en plantaciones sin manejo. Es un hongo hemibiótrofo que provoca pudrición de los frutos en cualquier estado de

desarrollo. La fase biotrófica, tiene lugar desde la germinación de los conidios hasta la invasión intercelular de la epidermis de las mazorcas y la fase necrótica transcurre cuando el crecimiento de la mazorca disminuye, el hongo invade las células y provoca necrosis interna y externa (Evans *et al.*, 1978; Thévenin & Trocmé, 1996).

Para el aislamiento de *M. roleri*, se han utilizado fragmentos de frutos que presentan sintomatología característica de la enfermedad. Sin embargo, existen otros patógenos participando en el desarrollo de infecciones mixtas que al momento de realizar el aislamiento limitan la eficiencia del mismo (Carrera-Sánchez *et al.*, 2014).

Con base a lo anterior se realizó la obtención de una colección de aislados de *M. roleri*, lo cual nos permitirá desarrollar estrategias para el control de este patógeno.

## **Objetivos y Metas**

### **- Objetivo General**

Caracterizar morfológicamente poblaciones de *M. roleri* aisladas de diferentes regiones del estado de Tabasco.

### **- Objetivos Específicos**

Desarrollar un protocolo para la obtención de aislados monóspóricos de *M. roleri* a partir de frutos de cacao.

Obtener frutos de cacao con sintomatología de moniliasis para el aislamiento del agente causal de dicha enfermedad.

Obtener los aislados monospóricos y crioconservarlos en ultracongelación a -86°C.

Identificar morfológicamente al hongo *M. roleri* mediante la observación de sus características macroscópicas y microscópicas.

La meta de este trabajo es caracterizar morfológicamente diferentes aislados de *M. roleri*, así como los requerimientos específicos de crecimiento y desarrollo que presenten, las cuales pueden variar dependiendo de las condiciones agroecológicas en las que se desarrolla naturalmente. Con esta información se conocerá la diversidad existente del patógeno que ocasiona la mayor cantidad de pérdida en las cosechas de cacao, amenazando la diversidad de dicho cultivo y provocando pérdidas económicas importantes a las familias que dependen del mismo.

## Materiales y Métodos

En un trabajo previo se trabajó en el establecimiento de un protocolo para realizar los aislados monospóricos del hongo causal de la moniliasis del cacao.

### *Recolección del material vegetal*

Se colectó material proveniente de dos municipios del estado de Tabasco, estos son Jalpa de Méndez y Centro.

Dicho muestreo se realizó siguiendo el método de cinco deoros (Figura 1), en cada punto se recolectaron únicamente las mazorcas que presentarán síntomas de moniliasis que se encontrarán en grado 3 (presencia de mancha chocolate), grado 4 (presencia de micelio que cubre hasta la cuarta parte de la mancha parda) y grado 5 (presencia de micelio que cubre hasta más de la cuarta parte de la mancha chocolate), acorde con la escala de evaluación establecida por Sánchez *et al.* (1987) (Figura 2). Una vez colectadas se llevaron al laboratorio y se obtuvieron segmentos de cacao con parte enferma mediante la utilización de un cuchillo y/o un bisturí.

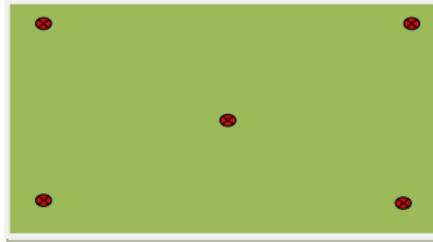


Figura 1. Esquema que ejemplifica el método de muestreo cinco deoros utilizado para la colecta de frutos infectados con *M. royeri*. Fuente: SAGARPA.



Figura 2. Algunos de los frutos colectados con síntomas en grado 3 (A y B) y en grado 4 (C).

### *Obtención de los aislados*

Una vez en el laboratorio los frutos fueron lavados en agua corriente durante 15 minutos. Posteriormente, campana de flujo laminar fueron seccionados con un bisturí y colocados en un matraz erlenmeyer conteniendo 80 ml de agua estéril. Seguidamente fueron agitados vigorosamente durante 5 minutos y se decantó el agua. Se desinfectaron los fragmentos de tejido con alcohol al 70% durante dos minutos. Luego se lavaron nuevamente con agua estéril durante dos minutos. Para finalizar fueron colocados en cámaras húmedas, las cuales se incubaron a 25°C durante 5 días y revisadas diariamente hasta que apareciera crecimiento fúngico en las muestras.

Para la siembra, se elaboró medio de cultivo Agar Papa Dextrosa (PDA por sus siglas en inglés). Antes de ser vertido en placa, fue añadido Sulfato de Estreptomina a razón de 0.5 g l-1 de ingrediente activo.

El siguiente paso fue identificar la presencia de crecimiento fúngico en los segmentos de fruto por medio de observaciones bajo el microscopio estereoscopio. Con ayuda de una aguja entomológica, se aislaron conidios que fueron colocados en las cajas Petri con medio de cultivo PDA para establecer los cultivos monospóricos.

### *Obtención de cultivos monospóricos*

Los aislamientos monospóricos se obtuvieron por colonia siguiendo la metodología descrita por Cañedo y Ames, 2004. Una vez terminado se incubaron las cajas Petri a 25°C durante 2-5 días de incubación. Después de este tiempo se observó la presencia de una colonia libre de contaminantes microbianos de cada aislamiento, y se procedió a transferir a un nuevo medio.

### *Identificación y conservación*

Una vez establecidos los microcultivos se procedió a la caracterización morfológica de las estructuras fúngicas para identificar la presencia del patógeno y nuevamente se procedió a purificar por transferencia a un nuevo medio de cultivo para la obtención de los cultivos puros.

### *Caracterización morfológica*

Los aislados obtenidos fueron evaluados diariamente con base a características morfológicas como color y borde de las colonias, tipo de micelio (textura) y crecimiento hasta que el hongo cubriera por totalidad la placa, por cada uno se realizan cinco repeticiones. El parámetro de color fue evaluado siguiendo la tabla establecida por Phillips-Mora (2006), en la que se describe los colores de las colonias de *M. royeri*.

### *Crioconservación*

Los fragmentos de micelios de las colonias puras fueron colocados en tubos de 2 ml conteniendo Medio Papa Dextrosa (PDB por sus siglas en inglés) y glicerol. Estos tubos fueron resguardados a -86°C en ultracongelación para su conservación.

### **Resultados**

Los segmentos de tejido tratados con agua y alcohol 70%, presentaron un crecimiento miceliar a las 48 hrs aproximadamente durante su incubación en las cámaras húmedas. Para el caso del crecimiento del hongo en el medio PDA, este fue observado desde las 24 hrs posteriores a su inoculación.

Las características morfológicas y de crecimiento entre los aislados de *M. roreri* obtenidos de los frutos enfermos de cacao mostraron cierta variabilidad, presentándose características macroscópicas dentro los primeros dos días posteriores al desarrollo de las colonias en algunos aislados del municipio de Jalpa de Méndez, observándose un aspecto pulverulento en colores café claro y blanco el cual coincide con el color dos según la escala sugerida por Phillips-Mora, *et al.*, (2006), a partir del tercer y cuarto día las colonias de esos aislados se tornaban de un café muy oscuro a negro, lo cual no coincide con ninguna de las clasificaciones presentes en la tabla mencionada (Figura 3A).

En el caso de los aislados del municipio de Centro, estos presentaron un aspecto crema-café claro- blanco-rojizo (Figura 3B), característica de color que no coincide con lo reportado, lo cual nos sugiere la presencia de cepas distintas a las presentes en países como Ecuador, Honduras, entre otros.

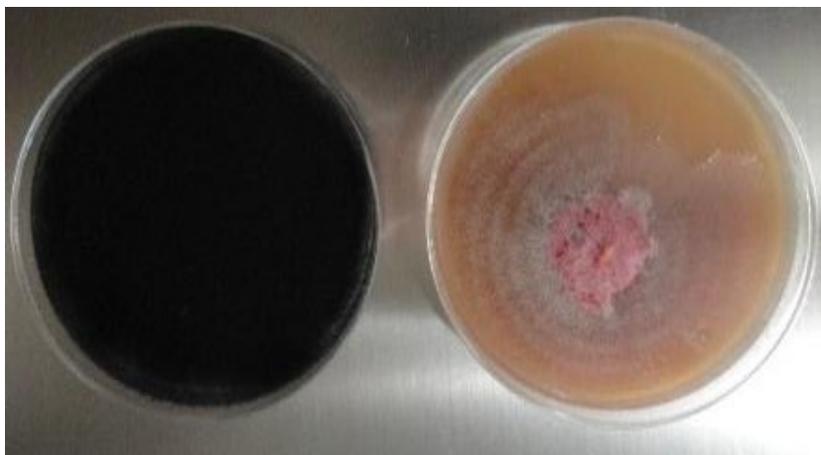


Figura 3. Aspecto y características macroscópicas de los aislados de *Moniliophthora roreri*.

Se pudieron observar hifas hialinas septadas y una elevada cantidad de conidios catenulados ovoides o redondos para los aislados de Centro (Figura 4A) y del municipio de Jalpa de Méndez (Figura 4B).

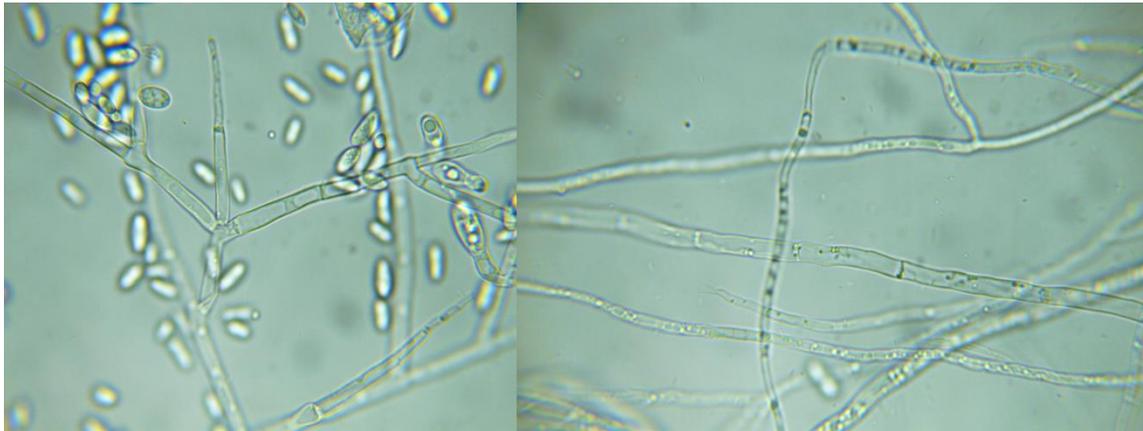


Figura 4. Observación al microscopio de un aislado del hongo *M. roreri*. A la derecha se puede observar los conidios (esporas) e hifas septadas del aislado de Centro. A la izquierda se observan hifas hialinas y septadas del aislado de Jalpa de Méndez (100X, Labomed).

La textura para los aislados del Centro fue un micelio pulverulento y con borde regular, además que forma halos. El aislado de Jalpa de Méndez presentó una textura pulverulenta pero a diferencia del aislado de Centro, no presenta formación de halos. En cuanto al crecimiento se realizaron observaciones diarias del crecimiento del hongo, con ayuda de un equipo vernier. Las observaciones se realizaron hasta que el hongo alcanzara a cubrir por completo la placa, lo cual fue hasta los 12 dpi (días posteriores a la inoculación) en medio PDA para el aislado de Centro y hasta los 15 dpi para Jalpa de Méndez.

### **Discusión**

Las principales características morfológicas de *M. roreri* son: hifas hialinas de paredes delgadas, septadas, después se tornan color café, micelio vegetativo que posee tabiques con doliporos. Los conidios son fácilmente removibles, de pared gruesa, color amarillo pálido cuando están inmaduros o café oscuro en su madurez, pueden ser de forma globosa o elíptica, se forman basipetamente en cadenas simples o ramificadas cada una con 4-10 conidios envueltos en la pared celular original (Evans *et al.*, 1978; Thévenin & Trocmé, 1996). Los dos aislados identificados de Centro y Jalpa de Méndez presentaron las características microscópicas previamente mencionadas. La forma de las conidias

obtenidas en los medios de cultivo sólidos coinciden con las reportadas por Evans *et al.*, 1978; Thévenin & Trocmé, 1996 quienes describen las diferentes variantes de conidias antes mencionadas. Sin embargo, como parte de las características macroscópicas se observó una variación en el color reportado en las colonias caracterizadas de *M. roreri*, donde el aislado de Jalpa de Méndez presentó en estado de madurez una coloración del micelio café oscuro-negro, en el caso de los aislados del municipio de Centro, estos presentaron un aspecto crema- café claro- blanco-rojizo, lo cual sugiere una posible variación morfológica respecto de los demás aislamientos reportados por Villavicencio & Jiménez, sin año. Respecto al crecimiento de las cepas, se ha observado que mantienen un comportamiento homogéneo alcanzando cubrir la superficie total de la placa entre los 12 y 15 dpi.

### **Conclusiones**

El desarrollo y adaptación de un protocolo para el aislamiento del hongo *Moniliophthora roreri* bajo las condiciones agroecológicas del estado de Tabasco, es fundamental para el desarrollo de diferentes estrategias para controlar las infecciones y pérdidas ocasionadas por este patógeno, ya que amenaza la diversidad de cacao. La caracterización de las distintas variantes del hongo, permitirá además apoyar programas de mejoramiento genético y selección en la búsqueda de cultivares de cacao resistentes o tolerantes a *M. roreri* a los diferentes aislados presentes en el estado, los cuales hasta el momento han presentado características distintas en cuanto a color y capacidad de crecimiento lo cual indica la posibilidad de encontrar cepas más agresivas que las reportadas. Debido a la anterior, se continuará colectando muestras de los distintos municipios del estado. Una vez identificados y caracterizados los aislamientos, se realizarán pruebas patógenas como parte de las caracterización fisiológica y se determinará la susceptibilidad *in vitro* frente a nuevos agentes, que podrían presentar actividad antifúngica, permitiendo la implementación de nuevas estrategias para el control del patógeno.

## Referencias

Cañedo V., Ames, T. (2004). Manual de laboratorio para el manejo de hongos entomopatógenos. 7 de septiembre de 2018, de Centro Internacional de la Papa. Sitio web: [cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/AN65216.pdf](http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/AN65216.pdf)

Carrera-Sánchez, K., Mosquera Paredes, L., & Leiva-Mora, M. (2014). Protocolo para el aislamiento de *Moniliophthora roreri* (Cif y Par) Evans et al. en frutos de cacao cv. 'Nacional' de la Amazonía ecuatoriana. *Biotecnología Vegetal*, 14(3), pp. 147-150.

Evans, H., Stalpers, J., Samson, R. & Benny, G. (1978). On the taxonomy of *Monilia roreri*, an important pathogen of *Theobroma cacao* in South America. *Canadian Journal of Botany*, 56(20), pp.2528-2532.

Grisales-Ortega, S., & Afanador-Kafuri, L. (2007). Análisis de variabilidad genética en *Moniliophthora roreri* con AP-PCR y RAPD en Antioquia, Colombia. *Colombiana de Biotecnología*, 9(2), pp. 15-32.

OEIDRUS, Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable en el Estado de Tabasco (2009) Gobierno del Estado de Tabasco. <http://www.oeidrustab.gob.mx>.

Phillips-Mora, M. A. Coutiño C. F. Ortiz A. P. López J. Hernández M. C. Aime. (2006). First report of *Moniliophthora roreri* causing frosty pod rot (moniliasis disease) of cocoa in Mexico. 7 de septiembre de 2018, de Plant Pathology Sitio web: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-3059.2006.01418.x>

Sánchez JA., Brenes O., Phillips W., & Enríquez G. (1987). Metodología para la inoculación de mazorcas de cacao con el hongo *Moniliophthora* (*Monilia*) *roreri* Cocoa Producers' Alliance, Santo Domingo. *Proceedings of the Tenth International Cocoa Research Conference*, pp. 467–72.

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2014). Consultado en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

Sin Autor. Manual técnico de muestreo de productos agrícolas y fuentes de agua para la detección de organismos patógenos. SAGARPA. Consultado [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/195030/ANEXO\\_4.\\_MANUAL\\_T\\_CNICO\\_DE\\_MUESTREO\\_DE\\_PRODUCTOS\\_AGR\\_COLAS\\_Y\\_FUENTES\\_DE\\_AGUA\\_PARA\\_LA\\_DETECCION\\_DE\\_ORGANISMOS\\_PAT\\_GENOS..pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/195030/ANEXO_4._MANUAL_T_CNICO_DE_MUESTREO_DE_PRODUCTOS_AGR_COLAS_Y_FUENTES_DE_AGUA_PARA_LA_DETECCION_DE_ORGANISMOS_PAT_GENOS..pdf) 18 septiembre de 2018.

Thévenin JM., & Trocmé O. (1996) La moniliasis del cacao. Plantations, recherche, développement 3(6), pp. 403-406

Torres-De la Cruz, M., Ortiz-García, C., Bautista-Muñoz, C., Ramírez-Pool, J., Ávalos-Contreras, N., Cappello-García, S. & De la Cruz-Pérez, A. (2015). Diversidad de Trichoderma en el agroecosistema cacao del estado de Tabasco, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 86(4), pp.947-961.

Torres-de la Cruz, M., Ortiz-García, C., Téliz-Ortiz, D., Mora-Aguilera, A., & Nava-Díaz, C. (2013). Efecto del Azoxystrobin Sobre Moniliophthora roreri, Agente Causal de la Moniliasis del Cacao (Theobroma cacao). Revista Mexicana de Fitopatología, pp. 65-69.

Villavicencio M.; Jiménez M. (2010). Caracterización morfológica, fisiológica y patogénica de Moniliophthora roreri aislados de cinco provincias de la Costa Ecuatoriana. . 7 de septiembre de 2018, de CICYT –ESPOL. Guayaquil, Ecuador. Sitio web: pdf

**Aprovechamiento de la carne de *Hypostomus plecostomus* (pez armado) como fuente de proteína animal**

M.A. Mireya Martínez Rodríguez  
Dr. Arturo Martínez Morales  
M.N.C. Josué Baldemar Pecero Rodríguez  
Chef. Citlali Sánchez Dzib  
Est. Víctor Manuel Arias López

Innovación tecnológica: Utilización de especies acuícolas como opción de fuente de proteína para alimentación humana.

Área de aplicación industrial: Modos diferentes de cocinado de este pez para consumo humano

**Resumen**

En el año del 2004 a Tabasco, llega a los sistemas lagunares de aguas interiores la especie *Hypostomus plecostomus* originario de las amazonas, trayendo como consecuencia su reproducción excesiva, desplazando algunas especies de mojarra, ya que su medio de alimentación es por succión consumiendo nidos de huevecillos de otros peces. Los organismos se capturaron al azar se les realizó una biometría obteniendo la masa muscular para realizar un análisis bromatológico y análisis sensorial en 89 personas para determinar el grado de aceptación. La carne del pez es rica en proteínas (15.4%) y bajo en grasas (1.2%), para el platillo filete de pescado a la mexicana, en el atributo evaluado: Me gusta mucho, el 66% de preferencia fue para los hombres, y los niños lo eligieron más que las mujeres; el grado de aceptación de la carne del pez fue bien aceptada por la población proponiendo que su consumo vendría a solucionar la reproducción excesiva de este pez, en los sistemas lagunares y mejorar la seguridad alimentaria de las personas que colindan con la zona.

**Palabras clave:** sistemas lagunares, análisis bromatológicos, reproducción

## Introducción

Debido a la globalización y al ritmo actual de vida, los hábitos alimenticios en México, así como en el resto del mundo, la población en general se ha inclinado al consumo de productos industrializados, comida rápida y productos “chatarra” entre otros, generando una tasa más alta de morbilidad en enfermedades crónico degenerativas, como obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, entre otras., lo que ha despertado el interés de consumidores e investigadores por buscar alimentos saludables y/o funcionales que coadyuven a disminuir este tipo de trastornos alimenticios.

El pescado es un alimento rico en su contenido proteínico de alta calidad, también es un producto perecedero debido a su elevada actividad enzimática *in situ*, dando como consecuencia la disminución en propiedades funcionales del tipo estructural, por tal razón es poco utilizado en la industria para llevar a cabo procesos de transformación tecnológicos.

El *Hypostomus plecostomus* es un conocido pez de acuario del orden Siliformes es originarios de América de Sur, de la cuenca del río Amazonas de Brasil, puede encontrarse desde Costa Rica hasta Uruguay, especialmente en Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Guyana y México. Comúnmente se le conoce como chupa-algas, pez limpia cristales o chupavidrios, pez diablo, pez gato. Es un pez que nada en ríos y riachuelos de agua dulce en zonas arenosas, rocosas y pantanosas, de clima tropical con hábitos nocturnos y alimentación omnívora Su cuerpo es aplanado ventralmente acorazado, en su piel presenta motas negras con fondo marrón rojizo, con tamaño promedio de 50 a 60 cm de longitud, teniendo una vida longeva de 15 años, En su etapa de reproductiva, las hembras desovan cuando alcanzan un tamaño considerable de 30 a 40 cm, la hembra puede producir entre 1800 y 2000 huevos, mientras que el macho cuida los huevos, que eclosionan de 3 a 5 días. Las condiciones del agua: Temperatura entre 20 y 28 °C, pH de 6,2 a 8,2 y dureza hasta 28 GH. (Reis, R.E, Weber C, y Malabarba. R.L. (1990).

## Clasificación Taxonómica Linnaeus 1758

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase Actinopterygii

Subclase. Neopterygii

Infraclase Teleostei

Superorden: Ostariophysii

Orden: Siluriformes

Superfamilia: Loricarioidea

Familia: Loricariidae

Subfamilia: Hypostominae

Género: *Hypostomus*

Especie: *plecostomus*

Esta especie se ha establecido en ríos y lagos de México, como ha ocurrido con otras especies invasoras como la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) o la perca del Nilo (*Lates niloticus*), la especie se ha convertido en una plaga incrementando su número y diezmando severamente la población de especies endémicas. Esto se debe a que tiene mucho éxito en alimentarse de los huevos y crías de otros peces como tilapia y pez plateado.

En el estado de Tabasco arriba a los sistemas de agua epicontinentales a partir del año 1997, encontrándose en los municipios de Centla, Jonuta, Nacajuca, Cunduacán, Centro, Emiliano Zapata, Tenosique, Macuspana.

Según el INEGI en el 2005 la población pesquera afectada por la especie es fue 12,715 productores afectando a dos sectores de la población el social con \$9,818 y al privado con \$2,897. Los productores pesqueros, reportan que el 80% de la captura en sus redes se trata de esta especie invasora.

Actualmente se presentan los siguientes impactos: El primero es el económico por el daño de la infraestructura pesquera (rompimiento de redes, paños y atarrayas) e invadiendo zonas turísticas. El segundo es el social por el perjuicio que causa la especie en la producción pesquera y existe inconformidad del sector, por no contar con una medida de control de dicha especie, desconocida para los productores pesqueros causándoles rechazo y por lo tanto no lo comercializan. El tercer es de ambiental y salud pues no existen medidas sanitarias, respecto a los desechos a cielo abierto de la especie más su descomposición y contaminación en el medio ambiente así como en los mantos freáticos pro putrefacción y contaminación de agua. El cuarto

tipo es pues es una especie invasora, depredadora y dominante territorial representando una amenaza a la biodiversidad y producción pesquera.

En tanto que existen otras especies invasoras de los mares de la República Mexicana, como lo es el pez león *Pterois volitans* (Linnaeus 1758) depredador voraz el cual ha sido aprovechado para beneficio del hombre por el Chef Chan, el cual publicó dos recetas de este pez, una en salsa de maracuyá y otra en salsa cítrica de chipotle, que se degustan en restaurantes en el Estado de Quintana Roo (Castro, Caballero y Ledezma 2016).

En concomitancia Pérez, *et al* (2017) concluyeron en una receta para la elaboración de galletas con base en la inclusión de carne de *Pterygoplichthys pardalis*, pez diablo reemplazando a la harina de trigo en 1, 3 y 5%, respectivamente, una vez horneadas las galletas fueron sometidas a un panel de 50 personas como análisis sensorial, evaluando atributos como la apariencia, color, olor, textura entre otros.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la composición bromatológica de la carne, el grado de aceptación como alternativa de inclusión a la dieta de la población de las costas ribereñas.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Área de estudio**

Este proyecto de investigación se llevó a cabo en coordinación con la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Barra Ciega de R.L. de C.V. de la comunidad de Acachapan y Colmena 5ta. Sección y la Sociedad Cooperativa “El Palomillal” R.L. de C.V. de la comunidad de Aztlán 5ta. Sección, ambas del municipio del Centro del Estado de Tabasco.

### **Actividades en campo**

Los organismos se capturaron a las 5:00 a.m. en la laguna “El Jitalito” del municipio del Centro, Tabasco utilizando un paño de polietileno de una luz de malla de 5 pulgadas (ver Figura 1). Los

peces se trasladaron en neveras a temperatura entre 4 y 6 °C al laboratorio del área de alimentos de la Universidad Tecnológica de Tabasco para su limpieza y obtención de la carne.



**Figura 1.** (a) Captura, (b y c) biometría de los organismos en la Laguna “El Jitalito” del municipio de Centro, Tabasco.

#### Actividades en laboratorio

Los peces se lavaron con agua corriente, posteriormente se hizo un corte tipo mariposa para la obtención de la carne en filetes con base a las Normas Oficiales Mexicanas NMX-FF-031-SCFI-2001, en total se obtuvieron 5.5 kilogramos los cuales se utilizaron para la prueba sensorial y el análisis bromatológico (ver Figura 2).



**Figura 2.** Fileteado de organismos para la obtención de la carne, y análisis bromatológico.

### Análisis bromatológico.

El análisis bromatológico se llevó a cabo en el Laboratorio de Alimentos en la Universidad Tecnológica de Tabasco, para ello se utilizaron 50 g de filete de la carne, determinando bajo las Normas Oficiales Mexicanas: Humedad% (NMX-F-83-1986); Proteínas% (D-ADL-01/R0); Grasas% (NMX-F-089-S-1978); Cenizas% (NMX-F-607-NORMEX-2002); y Carbohidratos% (por diferencia de peso) para conocer la composición cualitativa y cuantitativa de la carne.

### Transformación de la carne.

La receta estándar es una matriz o formato que reúne los datos necesarios para la preparación de un alimento, platillo, bebida, entre otros; en esta se detallan las cantidades en gramos, características de cada uno de los ingredientes así como la preparación total. Es importante mencionar que la receta estándar puede incluir además, el costo unitario de cada ingrediente y el costo total de la preparación de la receta. No debemos olvidar que el costo total de preparación es parte del valor total comercial.

Para la transformación de la carne se utilizaron 5 Kg de filete de pescado, de los cuales se estandarizaron con base en las recetas de las tablas 1 y 2, una vez procesados y obtenidos estos dos platillos, fueron complementados con los productos de las tablas 3 y 4; ya preparados y junto con el agua de piña (tabla 5), se estableció la prueba hedónica donde participaron 89 comensales (ver tablas 1, 2, 3, 4 y 5).

**Tabla 1.** Materia prima e ingredientes para elaborar "Filete de pescado a la mexicana".

PRODUCTO	UNIDAD	Porciones		Costo/persona	\$2.60
		PRECIO UNITARIO(\$)	CANTIDAD	SUBTOTAL	
Filete de pescado	Kg	56.00	2	112.00	
Cebolla blanca	Kg	14.00	0.8	11.20	
Jitomate	Kg	16.00	0.8	12.80	
Diente de ajo	pza	150.00	0.1	15.00	
Alcaparra	Kg	17.00	0.1	17.00	
Aceitunas verdes	Kg	89.00	0.3	26.70	
Perejil chino	Kg	10.00	0.3	3.00	
Chile güero	Kg	30.00	0.2	6.00	

Aceite de oliva	L	67.00	0.4	26.80
Sal	Kg	15.00	0.1	1.50
				<b>\$232.00</b>

**TOTAL**

Autor: anónimo

**Tabla 2.** Materia prima e ingredientes para elaborar "Filete de pescado a la Tikinxic Asado".

		89	Porciones		Costo/persona	\$5.32
PRODUCTO	UNIDAD		PRECIO	CANTID	SUBTOTAL	
			UNITARIO(\$)	AD		
Filete de	Kg		120.00	3	360	
pescado						
Cebolla blanca	Kg		14.00	0.8	11.20	
Jitomate	Kg		16.00	0.8	12.80	
Chile dulce	Kg		150.00	0.1	15.00	
Recado rojo	Kg		17.00	1	17.00	
Naranja agria	Kg		89.00	0.3	26.70	
Hoja de	Kg		10.00	0.3	3.00	
plátano						
Sal	Kg		15.00	0.1	1.50	
Pimienta			67.00	0.4	26.80	
					<b>\$474.00</b>	

**TOTAL**

Autor: anónimo

**Tabla 3.** Ingredientes para elaborar "Arroz blanco".

		89	Porciones		Costo/persona	\$0.78
PRODUCTO	UNIDAD		PRECIO	CANTID	SUBTOTAL	
			UNITARIO(\$)	AD		
Arroz	Kg		23.00	1.5	34.50	
Ajo	Kg		120	0.1	12.00	
Cebolla blanca	Kg		14.00	0.8	11.2	
Aceite	L		23.00	0.1	11.50	
Sal	Kg		15.00	0.01	0.15	
Pimienta	Kg		89.00	0.01	0.89	
					<b>\$70.24</b>	

**TOTAL**

Autor: anónimo

**Tabla 4.** Ingredientes para elaborar “Pico de Gallo”.

PRODUCTO	UNIDAD	Porciones		Costo/persona	\$0.93
		PRECIO UNITARIO(\$)	CANTIDAD	SUBTOTAL	
Jitomate	Kg	8.00	3	24.00	
Cebolla blanca	Kg	14.00	2	28.00	
Cilantro	Kg	10.00	0.3	3.00	
Limón	Kg	10.00	1	10.00	
Chile habanero	Kg	58.00	0.3	17.40	
Pimienta	Kg	89.00	0.01	0.89	
Sal	Kg	15.00	0.01	0.15	
<b>TOTAL</b>					<b>\$83.44</b>

Autor: anónimo

**Tabla 5.** Ingredientes para elaborar “Agua de piña”.

PRODUCTO	UNIDAD	Porciones		Costo/persona	\$1.51
		PRECIO UNITARIO(\$)	CANTIDAD	SUBTOTAL	
Piña	Kg	17.00	3	51.00	
Azúcar	Kg	33.00	1	33.00	
Agua	Kg	5.00	10	50.00	
<b>TOTAL</b>					<b>\$134.00</b>

Autor: anónimo

## PRUEBA SENSORIAL

La industria cárnica cuenta con herramientas que le permiten predecir, caracterizar y controlar la calidad organoléptica de los productos cárnicos. Entre estas herramientas están los análisis químicos y fisicoquímicos. Sin embargo, como lo señalan Sañudo y Muela (2010) hay características sensoriales, como el sabor, que es complejo de interpretar con metodologías instrumentales y otras, como el color, que es difícil de interpretar con un análisis sensorial, de ahí que se requiere realizar ambas determinaciones. La calidad sensorial es el conjunto de sensaciones experimentadas por una persona cuando ingiere un alimento, las cuales se relacionan con características del producto como su color, sabor, olor y textura. Así, las

demandas de los consumidores plantean a la industria alimenticia el desafío de ofrecer productos diferenciados por su calidad y con características orientadas según las preferencias de la población.

Test hedónico. Para determinar el grado de aceptación como pez de consumo, se desarrolló una prueba de degustación entre 89 personas. Se aplicó un test hedónico de 5 puntos cuyas respuestas se expresaron en términos porcentuales con respecto a cada cualidad establecida (ver Figura 3). La muestra se presentó a los catadores en forma de platillo de filete a la mexicana y pescado a la Tikinxic Asado; arroz blanco, pico de gallo, y de beber agua de piña.

**FORMATO DE RESPUESTA**  
**PRUEBA DE NIVEL DE AGRADO DE LA CARNE DE *Hipostomus plecostomus***  
**ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS**

Fecha: \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Sexo: F \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_

Escolaridad:

Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Medio superior \_\_\_\_\_ Superior \_\_\_\_\_ Ama de casa \_\_\_\_\_

Favor de probar la muestra e indicar con una cruz sobre la línea el nivel de agrado que perciba

Me gusta mucho \_\_\_\_\_

Me gusta ligeramente \_\_\_\_\_

Ni me gusta ni me disgusta \_\_\_\_\_

No me gusta \_\_\_\_\_

No me gusta nada \_\_\_\_\_

Porque:

Sabor \_\_\_\_\_ Color \_\_\_\_\_ Olor \_\_\_\_\_ No específico \_\_\_\_\_

Gracias por su participación

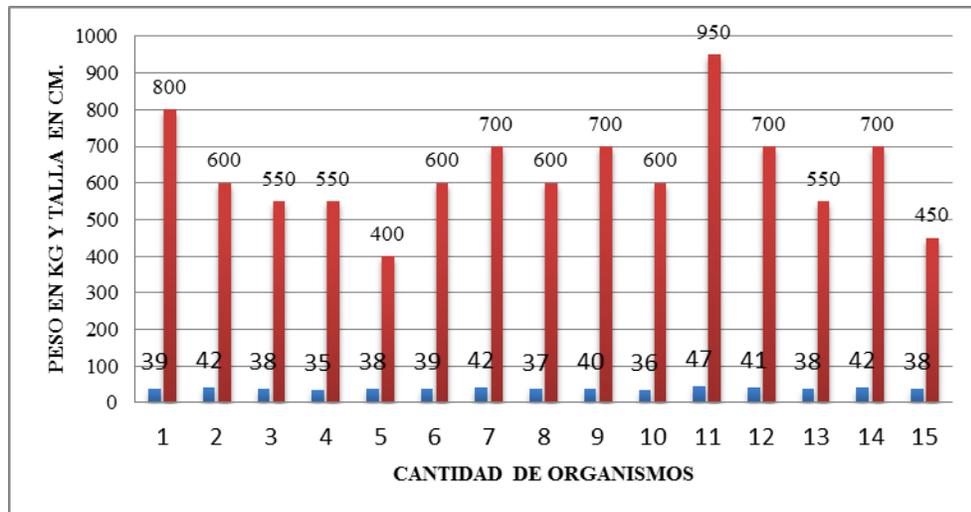
**Figura 3.** Formato de escala Hedónica para la prueba sensorial de los platillos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El pescado, junto con la carne de res y pollo está ubicado en la categoría de los alimentos que contienen mayor cantidad de proteína de alto valor nutritivo. El pescado por su composición de aminoácidos es similar a la carne de res, por lo que su consumo representa una forma muy efectiva de suplir todos los aminoácidos requeridos por el hombre. El *Hipostomus plecostomus*, igual que otras especies de pescado, se caracteriza por tener proteínas de

excelente calidad, cuyos aminoácidos son, en su mayor parte esenciales para la alimentación humana

A los 14 peces capturados se les realizó una biometría de talla y peso teniendo un promedio de 39 cm y 643 gramos como se observa en la figura 4.



**Figura 4.** Biometría de los organismos capturados del *Hypostomus plecostomus*.

Las variaciones en la composición química de estos peces se encuentran estrechamente relacionados con el habitat donde se desarrollan, aspectos fisicoquímicos del agua y presencia de organismos involucrados durante su alimentación. Los resultados del estudio presentaron un contenido de proteína de 15.4%, valor que se encuentra dentro de los parámetros investigados por Eslava en el 2009, en donde describe que varían entre el 6 y 21%. Con respecto al contenido de Grasa el resultado del análisis fue de 1.2% Según lo reportado por Acuña Reyes 2013, in Fenemma 2000 sobre la composición general de grasa, los peces semigrasos contienen hasta el 7%. La calidad de los ácidos grasos del pescado de mar difiere del hábitat, con la alimentación de los mismos (plantón), con su lugar de desarrollo, con la época del año que son capturados posiblemente puedan tener ácidos grasos Omega 3. Los peces como el salmón que se alimentan de plantas que se desarrollan en aguas frías marinas pueden contener ácidos grasos  $\omega$ -3 (Roskoski, 1998). Los datos obtenidos en el análisis bromatológico

refieren un contenido en lípidos considerablemente bajo y en proteínas el suficiente para considerarlo como un alimento con aporte proteínico de alto valor biológico que al introducirse en la dieta de los habitantes ribereños podría corregir las deficiencias nutricionales marcadas por la falta de acceso a buenas fuentes de proteína dietaria promoviendo una alimentación sustentable y como una alternativa de consumo para abastecer al mercado como una nuevas opciones en productos alimentarios (ver Tabla 6).

**Tabla 6.** Composición bromatológica de la carne del *Hypostomus plecostomus*.

Análisis (%)	Resultados (%)	Normas utilizadas
Humedad	82.1	NMX-F-83-1986
Proteína	15.4	D-ADL-01/R0
Grasa	1.2	NMX-F-089-S-1978
Cenizas	1.1	NMX-F-607- NORMEX-2002
Carbohidratos	11.58	Diferencia de peso

La prueba sensorial se realizó en la comunidad Aztlán 5.<sup>a</sup> sección del municipio de Centro Tabasco en casa del señor Javier Ocaña Regino. Contando con una participación de 33 mujeres, 49 hombres, y 7 niños. La carne del pez fue bien aceptada por la muestra según las 5 escalas de respuestas tal como se indica. (Ver tabla 7).

**Tabla 7.** Respuesta de nivel de aceptación de 89 personas del platillo filete de pescado a la mexicana con la Carne de *H. plecostomus*.

Nivel de aceptación	SABOR			COLOR			OLOR			NO ESPECIFICO			Personas participantes por atributo		
	M	H	N	M	H	N	M	H	N	M	H	N	M	H	
Atributo															
Me gusta mucho	21	10	7	0	8	0	0	6	0	1	6	0	22	30	
Me gusta ligeramente	7	4	0	1	3	0	1	1	0	1	1	0	10	9	

Ni me gusta, ni me disgusta															
No me gusta															
No me gusta nada															

Fuente: Número de personas por atributo, H: HOMBRE, M: MUJER, N: NIÑOS.

Al medir el grado de aceptación de los platillos presentados con la carne de *Hipostomus plecostomus* se observó los siguientes resultados:

Sobre el platillo filete de pescado a la mexicana, en el atributo evaluado Me gusta mucho: con el 66% de preferencia los hombres y los niños lo eligieron más que las mujeres; en el atributo Me gusta ligeramente; con 21% de preferencia las mujeres escogieron a este platillo más que a los hombres; los atributos Ni me gusta ni me disgusta y No me gusta, obtuvieron 6.7% y 5.6% respectivamente y los hombres fueron los que no aceptaron en este porcentaje al platillo mencionado. Con respecto al Sabor el 63% de las mujeres prefirieron al platillo, los siete niños participantes eligieron por el sabor, en tanto que los hombres fueron más cautelosos y sus respuestas están divididas casi equitativamente entre el sabor, el color, el olor y no específico. Podemos decir que con base en las respuestas de aceptación del platillo, no forma parte de su cultura alimenticia en personas participantes y si por primera vez están degustando al pez *Hipostomus plecostomus*, no es fácil de aceptar por el aspecto físico del mismo, sin embargo las tendencia a la utilización de esta fuente de proteína cada vez son más frecuentes dada la condición económica de las familias en las comunidades.

En cuanto a investigaciones sobre esta especie se hizo un trabajo donde intervinieron diez Instituciones para su Desarrollo Tecnológico e Industrialización de éstas, seis son Universidades: una en Brasil otra más en Escocia y cuatro Mexicanas con presencia de cuatro centros de Investigación Nacionales, de las cuales se ubican dos en Baja California, uno en Sinaloa y otro en Yucatán (Razo, 2010). En el país existen tres estudios: sobre la elaboración y evaluación nutrimental de un ensilado de pez diablo y se concluyó que la carne de esta especie puede ser aprovechada como fuente de proteínas para alimentos balanceados combinado con cereales. El ensilado presentó alto contenido de cenizas y se concluyó, que se debió a la utilización completa del pez. Otro estudio sobre el aprovechamiento como ingrediente en alimento para crecimiento de la tilapia de Nilo se realizó en Michoacán fue una comparación con

alimentos comerciales llegando a la conclusión de que el crecimiento de la tilapia fue 45% mayor con la dieta, la cual contenía 75% de harina del pez diablo (Arroyo y Escalera, 2006).

### **Conclusiones**

El estado nutricional en condiciones normales, es resultando del balance entre lo consumido y lo requerido, lo cual está determinado por la calidad y cantidad de nutrientes en la dieta y por su utilización completa en el organismo; formando así, la valoración nutricional, parte integral de toda evaluación clínica, con el fin de identificar pacientes que requieren soporte nutricional y disminuir así los riesgos de morbilidad secundarios a desnutrición.

El consumo de este pez representa una alternativa de valor agregado para que los pobladores de la zona de los ríos en el Estado de Tabasco. Además constituye una fuente de proteínas comparada con la de la tilapia que es consumida en la localidad y que contiene de 18 a 20% de proteínas aproximadamente. Es de vital importancia realizar otros proyectos de estudio de su carne para determinar la concentración de grasas saturadas e insaturadas, el tipo de colesterol y análisis bioquímicos que serán parámetros muy importantes.

A corto plazo este organismo detonaría un ingreso económico y alimenticio de las poblaciones ribereñas; y a mediano plazo resultaría como una medida de control de la invasión de esta especie exótica no endémica. En concomitancia por el beneficio como aporte nutricional, ya que sus elementos proteínicos, son indispensables para el crecimiento en el caso de la población infante; y son básicos para los procesos metabólicos del organismo.

Falta definir qué tipos de ácidos grasos contiene el pez *Hipostomus plecostomus*, con base en este análisis el consumo en la población podría aumentar dada la importancia nutrimental que tienen los ácidos grasos  $\omega$ -3.

### **Referencias**

A. F. Guzmán y J. Barragán S. "Presencia de bagre sudamericano (Osteichthyes: Loricariidae) en el río Mezcala, Guerrero, México". *Vertebrata Mexicana* 3, (1997): 1-4.

Alfaro R. R. H, Jiménez B. M.R., Braña V. D., Torres M. G. Del Razo R. O. E. 2013. Evaluación sensorial de la carne de cabra y cabrito. Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícolas y Pecuarias. Ajuchitán, Colón, Querétaro.

A. T. Wakida-Kusunoki, R. Ruiz-Carus, E. Amador- Angel. "Amazon Sailfin Catfish, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Loricariidae), Another Exotic Species Established in Southeastern Mexico". *The Southwestern Naturalist* 52, 1, (2007): 141- 144.

Acuña Reyes, María Jesús. (2013). Peces de Cultivo, Composición, Comparación con Carnes de Consumo Habitual: Ventajas del Consumo de Pescados. *Diaeta*, 31(143), 26-30. Recuperado en 11 de diciembre de 2017, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-73372013000200005&lng=es&tlng=e](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000200005&lng=es&tlng=e)

Burgess, W.E. 1989: The freshwater fishes of south and Central America.

C. A. Martínez-Palacios. "Informe final proyecto FOMIX 37147: Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento e industrialización del pez diablo en la región del Bajo Balsas en Michoacán, México", 2009.

Castro, G. M.I., Caballero, V.A., y Ledezma, C.H. 2016. Cuadernos de Nutrición. Vol.39. Número 6. Noviembre-Diciembre. pp201-231.

D. Camacho Rosales, A. Gutiérrez-Hernández y E. Díaz-Pardo. "Análisis taxonómico de *Pterygoplichthys multiradiatus* (Siluriformes: Loricariidae) 'pez diablo' en la Presa Infiernillo, Michoacán". Memorias del XI Congreso Nacional de Ictiología, La Paz. B.C.S., 2008.

García-García B., Hernández M.D., Cárdenas S., Muñoz, J. L., Rodríguez C., Carrasco J.E., Pastor E., Gráu A., Ginés C.M. Hernández-Cruz A. Estévez O. Bellot L.M. Rodríguez J. Otero-Llavo S. Martínez A. Tomas 2008. Análisis sensorial de cinco especies de espáridos (Besugo, dentón hurta, pargo y sargo picudo en ocho localidades costeras de España. Planes nacionales de Cultivos Marinos.

J. W. Armbruster y L. M. Page. "Rediscription of *Pterygoplichthys punctatus* and Description of a New Species of *Pterygoplichthys* (Siluriformes: Loricariidae)". *Neotropical Ichthyology* 4, 4, (2006): 401-409.

J. S. Nelson. *Fishes of the World*, 4th edition. Canada: John Wiley & Sons Inc.: 2006, 601 pp.

Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Subirán". Tablas de valor nutritivo de los alimentos.

Méndez, J. A. M., Fócil, A. B. V., & Sánchez, B. P. (2016). El aprovechamiento de potencialidades locales: la creación de una microempresa procesadora de pez diablo (*Hypostomus Plecostomus*) en Jalpa de Méndez, Tabasco, México. *Revista Internacional de Economía y Gestión de las Organizaciones*, 3(2).

R. Mendoza, S. Contreras, C. Ramírez, P. Koleff, P. Álvarez, V. Aguilar. "Los peces diablo". *Biodiversitas* núm. 70, (2007).

Norma Mexicana NMX-FF-032-SCFI-2001. Productos de la pesca. Filete de pescado fresco refrigerado. Especificaciones. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.

Pérez, C. R.; Rosado, V.I. de J.; Maldonado, E. E. de J.; González, C. N.; Cuenca, S. C. A.; Pascual, C. H.; y Jiménez, V. R. 2017. *Revista Iberoamericana de Ciencias* Vol. 4 No. 6 p. 99-107

Sitio Web del Diario Milenio, "Pez diablo, plaga en escala crítica", <http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/9b8a0b2c9f384793e2c3ed810fcff38d>, consultado el 14/04/2013.

Jorge T. Corea\*, Grettel M. Hernández\*, Vilma Solís\* y Ariel J. Aguilar\*\* Distribución y abundancia de peces de la familia Loricariidae (Pleco) y su relación con los peces de interés comercial en los alrededores de la Isla de Ometepe.

Eslaba, E. P. 2009. Estimación del Rendimiento y valor nutricional del besote *Joturus pichardi* Poey 1860 (Pices: Mugilidae) *Rev. MVZ Córdoba* 14(1): 1576-1586, 2009.

Rodríguez R. E. Las lagunas continentales de Tabasco UJAT 2002. Villahermosa, Tabasco.

Santillan Álvarez A. 2014. Efecto de la adición de harina de chía (salvia hispánica sobre las características fisicoquímicas, texturales y sensoriales de un gel cárnico a base de carne de carpa común *Cyprinus carpio*): Toluca, México, 2014. Tesis maestría en ciencias químicas. UNAM

Reis, R.E, Weber, C., y Malabarba. R.L. (1990). Review of the genus *Hypostomus* Lacepede, 1803 from Southern Brazil, with descriptions of three new species (Piscas, siluriformes, Loricaridae). *Revue Suisse de zoologie*, 97.

R. Jr. 1998. *Bioquímica*. Mc.Graw-Hill Interamericana. México. 162pp.

## **Análisis *in silico* de la proteína de unión a penicilina (PBP2a) en *Staphylococcus aureus***

Est. Dalila Rubí Mena Hernández

M. en C. Yazmín Hernández Díaz

Est. Yahaira Karina González Hernández

Est. Víctor Manuel Arias López.

### **Resumen**

*Staphylococcus aureus* es una bacteria que se encuentra frecuentemente en la microbiota de los seres humanos y que al ser alterado su ambiente puede causar infecciones e inclusive llegar a ser mortal. El objetivo del presente trabajo fue determinar la estructura y función de la proteína de unión a penicilina PBP2a mediante un análisis *in silico*. El software ProtParam fue empleado para determinar los parámetros físico-químicos de la proteína y las estructuras tridimensionales se modelaron utilizando SWISS-MODEL y Phyre2. PBP2a es una proteína codificada por el gen *mecA* conformada por 668 aminoácidos con un peso molecular de 76.1 kDa y una vida media de 10-30 horas in vivo. Finalmente, la estructura tridimensional fue modelada.

### **Introducción**

*Staphylococcus aureus* es una bacteria gram positiva que provoca enfermedades cuando es alterado su medio; su membrana le concede resistencia a varios antibióticos por lo que es un patógeno humano versátil que se adapta a los antimicrobianos, dándole la capacidad de generar mecanismos de resistencia eficientes (Lowy, 2003).

Los antibióticos  $\beta$ -lactámicos son recetados y administrados a menudo contra infecciones por *S. aureus*. En este grupo se encuentran antibióticos como la penicilina, meticilina, oxacilina, dicloxacilina, amoxicilina, ceftarolina y los antibióticos glucopéptidos (Fernandez, Paz, Rosato, & Rosato, 2014; Hiramatsu et al., 2014; Walsh & Wright, 2005). La meticilina inhibe la síntesis de la pared celular bacteriana, de tal forma que evita la formación de

enlaces cruzados entre las cadenas de peptidoglucanos lineal, siendo éstas cadenas componentes importantes para la pared celular de las bacterias gram positivas.

La resistencia que presenta ésta bacteria es debido al gen *mecA* que codifica para la proteína de unión a penicilina (PBP2a) (Negi et al., 2016). La presencia de este gen no es suficiente para la expresión óptima de resistencia a meticilina, siendo también cruciales *mecR1* y *mecI*, que codifican proteínas reguladoras de expresión y de supresión (Vasquez Michel et al., 2008).

Las proteínas fijadoras o de unión a penicilina (PBP), existen en distintas especies bacterianas y varían ampliamente en tipo y número. La función principal de PBP en *S. aureus* es alargar, dar forma y participar en el proceso de división (Marín & Gudiol, 2003; Vasquez Michel, García Radai, & Lobo Ozuna, 2008), así como participar en la resistencia a los antibióticos  $\beta$ -lactámicos.

## **Objetivo**

Determinar la estructura y función de la proteína de unión a penicilina PBP2a mediante un análisis *in silico* en *Staphylococcus aureus*.

## **Materiales y Métodos**

### **Identificación de la secuencia**

La secuencia de PBP2a se recuperó de la base de datos de NCBI <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> y se utilizó en los análisis posteriores.

### **Determinación de parámetros físico-químicos**

Se utilizó el software Protparam <https://web.expasy.org/protparam> para el cálculo de parámetros físicos y químicos de PBP2a. Los parámetros más destacados en éste trabajo fueron: peso molecular, pl teórico, composición de aminoácidos, composición atómica,

coeficiente de extinción, vida media estimada, índice de inestabilidad, gran promedio de hidropatía (GRAVY), e índice alifático.

### Determinación de la estructura tridimensional

La estructura tridimensional se modeló utilizando los softwares SWISS-MODEL <http://swissmodel.expasy.org> y Phyre2 [www.sbg.bio.ic.ac.uk/~phyre](http://www.sbg.bio.ic.ac.uk/~phyre). SWISS-MODEL posee una biblioteca que proporciona la estructura cuaternaria, ligandos y cofactores esenciales de la proteína para la construcción de modelos estructurales completos, incluida su estructura oligomérica. Phyre2 proporciona un modelo tridimensional, análisis de secuencia, estructura secundaria, análisis de dominio y la predicción de hélices transmembranales.

### Resultados

#### *Predicción de las características fisicoquímicas de PBP2a*

PBP2a es codificado por el gen *mecA* de la bacteria *Staphylococcus aureus* y consta de 668 aminoácidos, con un peso molecular de 76.1 kDa y pI de 8.62. La predicción se realizó por medio del programa Protparam, donde se encontró que los aminoácidos más abundantes de PBP2a son: lisina (89%), isoleucina (61%) y asparagina (55%) (Tabla 1).

PBP2a tiene una vida media de 10-30 horas in vivo y los valores del Índice de inestabilidad, GRAVY e índice alifático predichos por Protparam son mostrados en la Tabla 2.

Aminoácidos	Residuos	Porcentaje	Aminoácidos	Residuos	Porcentaje
Ala	27	4.0%	Lys	89	13.3%
Arg	12	1.8%	Met	16	2.4%
Asn	55	8.2%	Phe	15	2.2%
Asp	53	7.9%	Pro	17	2.5%
Cys	0	0.0%	Ser	41	6.1%

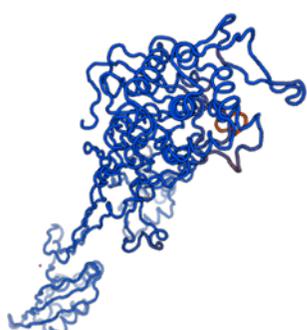
Gln	27	4.0	<b>Thr</b>	31	4.6
		%			%
Glu	42	6.3	<b>Trp</b>	7	1.0
		%			%
Gly	45	6.7	<b>Tyr</b>	37	5.5
		%			%
His	9	1.3	<b>Val</b>	38	5.7
		%			%
Ile	61	9.1	<b>Pyl</b>	0	0.0
		%			%
Leu	46	6.9	<b>Sec</b>	0	0.0
		%			%

Tabla 2. Valores del Índice de inestabilidad, GRAVY e índice alifático de la proteína PBP2a.

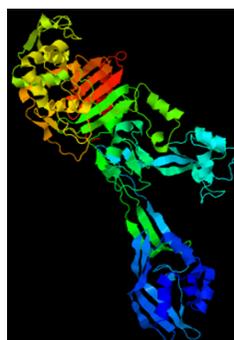
Índice	Valor
Índice de inestabilidad	30.74, la proteína es estable
GRAVY (hidropaticidad)	-0.709
Índice alifático	83.01

### Estructura tridimensional de de PBP2a

Utilizando los programas SWISS-MODEL y Phyre2 se obtuvo la estructura tridimensional de PBP2a (Figura 2 y 3).



A



B

**Figura 2.** Modelo en 3D de PBP2a. A. Software SWISS-MODEL y B. Software Phyre 2

### **Discusión**

La identificación de proteínas y características como la homología, sitios de acción, ligandos, dominios conservados, y características físicoquímicas son cada vez más importantes en la biología molecular. Estos estudios en las últimas décadas se han centrado en sistemas modelo que tienen la capacidad de proporcionar una gran cantidad de recursos para investigar otras especies sin necesidad de interactuar con ellas, ya que la información de secuencias en bases de datos y la disposición de softwares es cada vez mayor. La identificación de homologías, modelamiento en tercera dimensión y características físicoquímicas pueden llevarse a cabo con programas, a través de la comparación de una secuencia problema con una secuencia similar que se puede encontrar en una base de datos o incluso en los mismos softwares, para así poder analizar todas las características que se desean estudiar de la proteína. Una gran proporción de las proteínas previstas (30-40%) no tienen una función específica asignada, y no se pueden relacionar con alguna función conocida en la base de datos (Wan & Xu, 2005).

El presente trabajo muestra un estudio *in silico* de la proteína PBP2a (proteína de unión a penicilina). Esta proteína le concede la resistencia a las cepas de *S. aureus* contra los antibióticos  $\beta$ -lactámicos y es codificada por el gen *mecA* que posee una región altamente conservada entre las especies de estafilococos (Kuroda et al., 2001).

Los resultados físico-químicos sugieren que la proteína PBP2a es estable y que la función esencial de PBP2a es la actividad transpeptidasa (Pinho, Filipe, de Lencastre, & Tomasz, 2001), lo que le confiere la resistencia a este microorganismo dándole la ventaja de ser altamente resistente, y ser una proteína conservada. La estructura tridimensional de la proteína es muy similar entre los softwares empleados, lo que sugiere la estabilidad de los modelos predichos.

## Conclusión

La proteína PDB2a de *S. aureus* participa en la resistencia a los antibióticos  $\beta$ -lactámicos y presenta un peso molecular de 76.1 kDa, pl de 8.62 y el aminoácido lisina es el más abundante. La estructura tridimensional es estable y coincide con los diversos softwares empleados. Futuras investigaciones deben dirigirse al análisis de otras proteínas de la familia de las PBP para identificar la región que participa en la resistencia microbial.

## Referencias

- Castellano González, M. J., & Perozo-Mena, A. J. (2010). Mecanismos de resistencia a antibióticos  $\beta$ -lactámicos en *Staphylococcus aureus*. *Kasmera*, 38(1), 18-35.
- Fernandez, R., Paz, L. I., Rosato, R. R., & Rosato, A. E. (2014). Ceftaroline is active against heteroresistant methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical strains despite associated mutational mechanisms and intermediate levels of resistance. *Antimicrob Agents Chemother*, 58(10), 5736-5746. doi: 10.1128/aac.03019-14
- Hiramatsu, K., Katayama, Y., Matsuo, M., Sasaki, T., Morimoto, Y., Sekiguchi, A., & Baba, T. (2014). Multi-drug-resistant *Staphylococcus aureus* and future chemotherapy. *J Infect Chemother*, 20(10), 593-601. doi: 10.1016/j.jiac.2014.08.001
- Kuroda, M., Ohta, T., Uchiyama, I., Baba, T., Yuzawa, H., Kobayashi, I., . . . Hiramatsu, K. (2001). Whole genome sequencing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Lancet*, 357(9264), 1225-1240.
- Lowy, F. D. (2003). Antimicrobial resistance: the example of *Staphylococcus aureus*. *J Clin Invest*, 111(9), 1265-1273. doi: 10.1172/jci18535
- Marín, M., & Gudiol, F. (2003). Antibióticos betalactámicos. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 21(1), 42-55.
- Negi, B., Kumar, D., Kumbukgolla, W., Jayaweera, S., Ponnann, P., Singh, R., . . . Rawat, D. S. (2016). Anti-methicillin resistant *Staphylococcus aureus* activity, synergism with oxacillin

and molecular docking studies of metronidazole-triazole hybrids. *Eur J Med Chem*, 115, 426-437. doi: 10.1016/j.ejmech.2016.03.041

Pinho, M. G., Filipe, S. R., de Lencastre, H., & Tomasz, A. (2001). Complementation of the essential peptidoglycan transpeptidase function of penicillin-binding protein 2 (PBP2) by the drug resistance protein PBP2A in *Staphylococcus aureus*. *J Bacteriol*, 183(22), 6525-6531. doi: 10.1128/jb.183.22.6525-6531.2001

Sanchez, M., Hernández, O., Velasquez, L. A., Rivas, D., Marín, A., González, L. A., & Duque, C. (2013). Caracterización del gen *mecA* de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina aislados de tres grupos poblacionales de la ciudad de Medellín. *Infectio*, 17(2), 66-72. doi: [https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(13\)70165-6](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(13)70165-6)

Vasquez Michel, A., García Radai, G., & Lobo Ozuna, M. (2008). Asociación de los genes implicados en la codificación de proteína de unión a la penicilina 2a (*pbp2a*) con la expresión fenotípica de resistencia a la meticilina en cepas De *staphylococcus* spp. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 53, 31.

Walsh, C., & Wright, G. (2005). Introduction: antibiotic resistance. *Chem Rev*, 105(2), 391-394. doi: 10.1021/cr030100y

Wan, X. F., & Xu, D. (2005). Computational methods for remote homolog identification. *Curr Protein Pept Sci*, 6(6), 527-546.

## Autoestima y Consumo de Alcohol en Estudiantes de Secundaria en Tabasco

MCE. Jose Luis Ulloa Mayo\*  
MCE. Juan Yovani Telumbre Terrero\*\*  
DR. Manuel Antonio López Cisneros \*\*  
MCE. Jazmín Urania Camacho Martínez\*  
ME. Pedro González Angulo\*  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco\*  
Universidad Autónoma del Carmen\*\*

### Resumen

**Introducción:** El consumo de alcohol, ocupa el tercer lugar de muertes a nivel mundial, lo que representa, 3.3 millones de personas fallecidas a causa de esta problemática. (OMSS, 2014). **Objetivo y Meta:** Determinar la relación del nivel de autoestima y el consumo de alcohol en estudiantes de secundaria. Los hallazgos de esta investigación permitirán el diseño e implementación de programas preventivos y educativos. **Materia y Método:** El diseño de investigación fue descriptivo, realizado en una institución educativa de la ciudad de Cárdenas Tabasco, México. El universo de estudio estuvo conforma por 467, se calculó con un margen de error del 5%, nivel de confianza del 95%, obteniendo una muestra final de 212 estudiantes. (Burns & Grove, 2004). **Resultado:** La edad de inicio de consumo de alcohol presentó una  $\bar{X}=13.45$  años, Referente al tipo de consumo, el consumo sensato presentó una  $\bar{X}=5.44$ , consumo dependiente de  $\bar{X}=1.33$ , y dañino de  $\bar{X}=2.03$ , La escala de autoestima reporta que, el 88.7% de los participantes muestran un autoestima bajo, el 9.4% autoestima normal y el 1.9% un autoestima elevado  $n=212$ . **Conclusión:** los adolescentes presentaron una baja autoestima por situaciones económicas y factores sociales que mostraron riesgo bajo de consumo de alcohol.

### Introducción

El consumo de alcohol, ocupa el tercer lugar de muertes a nivel mundial, lo que representa, 3.3 millones de personas fallecidas a causa de esta problemática. Se estima que produce la muerte de 320 mil jóvenes de entre 15 y 29 años de edad, siendo las tres causas principales, el suicidio, lesiones sufridas a través de acciones peligrosas en estado de

embriaguez, tales como conducir o por adquirir conductas agresivas protagonizando riñas y peleas. (OMS, 2014).

En México el consumo de bebidas alcohólicas es un grave problema de salud pública, se documenta que es responsable de la disminución en promedio de 15 años de esperanza de vida y del 25% de muertes prematuras en el hombre y 15% en la mujer. (Todd, 2010).

Por otra parte, la Encuesta Nacional de Adicciones en el año 2011, reportan un aumento significativo en el consumo de alcohol en adolescentes, de tal manera que el consumo alguna vez en la vida paso de 35.6% a 42.9%, en el último año de 25.7% a 30.0% y en el último mes de 7.1% a 14.5%. Un dato que llama la atención es el incremento de dependencia en adolescentes hombres que paso de 3.5% a 6.12% y en las mujeres de 0.6% a 2%. (SS, 2007).

Un segmento de población con mayor vulnerabilidad a experimentar los efectos negativos del consumo de alcohol son los adolescentes, que precisamente a esa edad atraviesan por los cambios físicos y psicológicos, se encuentran en un periodo de inestabilidad, búsqueda de identidad y cambio que lo llevan a reestructurar las relaciones con los padres y sus iguales, aunado que en esta etapa de desarrollo resaltan las actividades o los comportamientos cuestionadores que se oponen a las normas y se incrementan las conductas de riesgo como el consumo de alcohol. (Aguirre, 2006).

En este sentido Karatzias, Power y Swanson (2000), encontraron que una baja autoestima en el contexto familiar predice conductas de experimentación con alcohol y drogas, y una alta autoestima en el contexto de relación con iguales predice la experimentación con drogas y un continuo abuso de alcohol. (Karatzias, 2001).

Otros hallazgos muestran que los adolescentes que se sienten poco valorados por sus padres presentan un mayor consumo de drogas desde la preadolescencia, y que los adolescentes que muestran una autoestima alta en el contexto social presentan un mayor consumo de alcohol y drogas principalmente en las edades medias de la adolescencia. (Pinazo, 2002).

Por otra parte, los jóvenes con baja autoestima son particularmente vulnerables a sufrir daños en su desarrollo e integridad cuando consumen drogas y alcohol, la adicción a estas sustancias generalmente comienza con el uso experimental y recreativo en edades tempranas. (Kavas, 2009).

Por ello, es sumamente importante elaborar políticas con enfoque preventivo en torno a la prevención del uso y abuso de drogas y alcohol que se traduzcan en programas y proyectos que incluyan los ámbitos familiar, laboral, comunitario, escolar y a los medios de comunicación. En síntesis los estudios revisados hasta este momento muestran evidencia empírica de la relación de la autoestima y el consumo de alcohol en adolescentes, la cual difiere por sexo. (Rodríguez, 2010).

### **Objetivos y Metas**

Determinar la relación del nivel de autoestima y el consumo de alcohol en estudiantes de secundaria.

Los hallazgos de esta investigación permitirán que el profesional de enfermería diseñe e implemente programas educativos para fortalecer o desarrollar habilidades sociales en los adolescentes para evitar, retardar o disminuir el consumo de alcohol, tabaco y otras drogas en adolescentes, así como el fomento de actividades físico-deportivas para fomentar estilos de vida saludables.

### **Material y Método**

El diseño de investigación fue de tipo descriptivo, realizado en una institución educativa de la ciudad de Cárdenas Tabasco, México. El universo de estudio estuvo conformado por 467 estudiantes de nivel secundaria, la cual se calculó con un margen de error del 5%, nivel de confianza del 95%, obteniendo una muestra final de 212 estudiantes. La selección de los participantes se realizó a través de un muestreo probabilístico aleatorio simple. (Polit & Hungler, 1999).

Para la recolección de datos se utilizó una cédula de datos personales y de consumo de alcohol constituida por 20 reactivos que recopilaba información acerca de las características sociodemográficas (edad, sexo, estado civil, semestre, ocupación, tipo de ocupación, horas de trabajo) e indaga sobre la prevalencia del consumo de alcohol (consumo de alcohol alguna vez en la vida, en el último año, en el último mes y en los últimos siete días) y la edad de inicio del consumo de alcohol. (Aguirre, 2006).

Escala de autoestima de Rosenberg (EAR), una prueba con propiedades psicométricas usado para la evaluación de la autoestima en la práctica clínica y en la investigación científica, constituida por 10 ítems con una escala de 1 a 4, para la interpretación de la escala

puntuaciones de 30 a 40 puntos indican autoestima elevada, de 26 a 29 se considerada como nivel de autoestima normal e indica que no se presentan problemas de autoestima grave, sin embargo conveniente mejorarla y puntuaciones menores de 25 puntos indican autoestima baja, en este rango existen problemas de autoestima significativos. (Pereira, 2005). Esta escala ha demostrado fiabilidad y validez aceptables en diferentes contextos, en población anglosajona reportó un Alpha de Cronbach de  $\alpha = 0.92$ , en población mexicana ha mostrado una consistencia interna aceptable. (Armendáris, 2008).

Se implementó el Cuestionario de Identificación de Desórdenes por Uso de Alcohol (The Alcohol Use Disorders Identification Test [AUDIT]), desarrollado por la OMS y adaptado en México por De la Fuente y Kershenobich. El AUDIT es un instrumento de tamizaje, cuyos reactivos examinan el consumo excesivo de alcohol y permite identificar a individuos con patrones de consumo sensato, dependiente y dañino. El cuestionario está compuesto por 10 ítems con un rango de puntuación de 0 a 4. De este modo, la escala oscila de 0 a 40 puntos, el puntaje total se interpreta de la siguiente manera: de 1-3 puntos es considerado consumo de riesgo, de 4-7 puntos se considera consumo dependiente y de más de 8 puntos se considera consumo dañino. (De la Fuente, 2002).

El instrumento ha sido aprobado en población mexicana con una sensibilidad de 90% y especificidad del 94%. En confiabilidad aceptable. (Babor, 2001).

### **Resultados**

En relación con las características sociodemográficas del estudio, se identificó que el 46.7% pertenece al sexo femenino y el 53.3% al masculino ( $n=212$ ), en cuanto a la edad, los estudiantes se encuentran entre 12 a 15 años, prevaleciendo la edad de 14 años con un 50.9%. Respecto a la ocupación, el 9.9% trabaja, el estado civil predominante es soltero con el 93.4% casado 5.2 %, unión libre .9%. De la totalidad de los estudiantes, el 19.8% pertenece al primer año, el 3.2% al segundo año, y el 50.0% al tercero. Otra de las características importantes en el estudio es que el 69.3% vive con ambos padres, el 22.2 % vive solo con su madre, 1.4% vive solo con su padre, 4.7% vive con su madre y su pareja, 0.5% vive con su padre y su pareja y el 1.9% vive con otras personas (Tabla 1).

Tabla I. Características sociodemográficas de la población

Variable	F	%
Sexo		
masculino	113	53.3
femenino	99	46.7
Edad		
12 años	40	18.9
13 años	50	23.6
14 años	108	50.9
15 años	14	6.6
Ocupación		
Trabaja	21	9.9
No trabaja	191	90.1
Estado civil		
Soltero	198	93.4
Casado	5.2	5.2
Unión libre	.9	.9
Separado	.5	.5
Semestre		
Primero	42	19.8
Segundo	64	3.2
Tercero	106	50.0
Vive con		
Ambos padres	147	69.3
Solo con mi madre	47	22.2
Solo con mi padre	3	1.4
Mi madre y su pareja	10	4.7
Mi padre y su pareja	1	.5
Con otra persona	4	1.9

Nota: f= frecuencia, %= porcentajes, n= 212

En cuanto a la prevalencia del consumo de alcohol se identificó que el 53.3 % de la población en estudio, ha consumido alcohol alguna vez en la vida, el 53.3% consumió en el último año, 49.1 en el último mes y 45.3 % en la última semana (Tabla 2).

Tabla 2. Prevalencias del consumo de alcohol

Consumo de Alcohol	Si		No	
	f	%	f	%
Alguna vez en la vida	113	53.3	99	46.7
En el último año	113	53.3	99	46.7
En el último mes	104	49.1	108	50.9
En la última semana	96	45.3	116	54.7

Nota: f = frecuencia, % = porcentaje. n=212

Los participantes presentaron una edad media de 13.45 ( $DE=0.87$ ), la edad de inicio de consumo de alcohol fue a los trece años ( $DE=0.00$ ), además se reporta que los participantes consumen en promedio 3.58 ( $DE=1.4$ ), bebidas alcohólicas en una sola ocasión. En lo que concierne el AUDIT la media más alta fue el consumo sensato ( $\bar{X}=5.44$   $DE=1.63$ ), seguida del consumo dañino ( $\bar{X}=2.03$   $DE=2.35$ ), y el dependiente ( $\bar{X}=1.33$   $DE=2.25$ ). (Tabla 3).

Variable	n	$\bar{X}$	Mdn	DE	Valor		
					Mínimo	Máximo	
Edad en años	212	13.45	14.00	.87	12	15	
Edad de inicio de consumo de alcohol	13	13.00	13.00	.00	13	13	Tabla 3.
Cantidad de bebidas consumidas	113	3.58	3.00	1.4	1	8	Medias,
AUDIT	113	5.44	6.00	5.38	0	36	medias,
Consumo sensato	113	5.44	6.00	1.63	3.0	12	medias,
Consumo dependiente	113	1.33	1.00	2.25	0	16	,
Consumo dañino	113	2.03	2.00	2.35	0	12	desviación
AUTOESTIMA	212	1.13	1.00	.391	1	3	estándar

Nota: n=muestra,  $\bar{X}$ = media, Mdn.=Mediana, DE= Desviación estándar.

estándar, valor mínimo y máximo. (AUDIT, EAR).

Con respecto a la Escala de autoestima de Rosenberg (EAR), reporto una media de 1.13, ( $\bar{X}=1.13$   $DE=.391$ ), ( $n=212$ ), el 88.7% de los encuestados mostraron un nivel de autoestima bajo, mientras que el 9.4% reporta autoestima normal y el 1.9% un autoestima elevado. (Tabla 4).

Tabla 4. Escala de evaluación de autoestima.

Autoestima	f	%
Nivel		
Baja	188	88.7
Normal	20	9.4
Elevada	4	1.9
Total	212	100.0

$n=212$

## Discusión

Del total de la muestra (n=212), el 53.3% son varones que oscilan entre los 14 años (50.9%), pertenecientes en su mayoría al tercer año (50.0%). Datos importantes muestran que el 9.9% de los estudiantes ya cuentan con trabajo, en su porcentaje alto el de obrero, carpintería y niñera; que se observa relacionado a que el 5.2% de los estudiantes son casados, y 0.9% se encuentra en unión libre, observando que solo el 69% de los estudiantes vive con sus padres. Estos datos muestran que la falta de integración familiar puede generar que los estudiantes de secundaria se encuentren en periodos de resolución de problemas, falta de concentración, falta de integridad de la familia con el alumno en actividades escolares y la falta de recursos económicos.

El consumo de alcohol, alguna vez en la vida mostro un aumento significativo del 53.3% (n=212), datos superados a lo que reportados por Telumbre, Esparza, & Alonzo (2016), mientras que en consumo en el último año, último mes y última semana, reportan un aumento proporcional al consumo de alguna vez en la vida, resultados que muestran que los estudiantes tienen un consumo seriado ente los días semanas y meses. Respecto a estos datos se encontró que la edad de inicio de consumo de alcohol tiene una  $\bar{X}=13.45$  años, lo que significa que la edad de consumo es muy temprana y que puede además de tentar con la salud puede originar conflictos de violencia escolar. Referente al tipo de consumo, el consumo sensato presentó una  $\bar{X}=5.44$ , consumo dependiente de  $\bar{X}=1.33$ , y dañino de  $\bar{X}=2.03$ , datos que difieren a los reportado por Álvarez, Alonzo & Guidorizzi (2010).

Por otro lado, la escala de autoestima reporta que el 88.7% de los participantes muestran un autoestima bajo, el 9.4% autoestima normal y el 1.9% un autoestima elevado. Estos resultados muestran que el estudiante presenta en su mayoría un autoestima bajo, sin embargo no se encontró correlación ante el consumo de alcohol y el autoestima, datos que pueden relacionarse a que la baja autoestima pueda deberse al nivel y calidad de vida en que se encuentran los estudiantes, ya que con respecto a los reportado por Álvarez, Alonzo & Guidorizzi (2010), se encontró una correlación significativa ante la autoestima y el consumo de alcohol.

Se realizó la prueba de Coeficiente de Correlación de Spearman donde no presentaron correlación significativa.

## **Conclusiones**

Así este estudio está de acuerdo con lo informado por otros autores, al referirse a la autoestima como un factor que disminuye la probabilidad del consumo de drogas. Así, un buen nivel de autoestima es considerado un factor protector que aísla al sujeto de las influencias no saludables, ya que estas personas tienen una menor vulnerabilidad ante la conducta antisocial. Entonces, se reafirma que la autoestima es un recurso psicológico que fomenta el ajuste saludable del adolescente.

Podemos concluir que los adolescentes presentaron una baja autoestima por situaciones económicas y factores sociales que mostraron riesgo bajo de consumo de alcohol. Por lo que se sugiere implementar programas preventivos con respecto al consumo de alcohol y factores protectores a fin de que los adolescentes continúen con un estilo de vida saludable.

## Referencias

Aguirre, K. M. (2006). El uso y abuso de alcohol Buenos Aires, República Argentina. *Revista Latino Americana*, 16 (2), 27-44.

Becker DF y Grilo CM (2006). Prediction of drug and alcohol abuse in hospitalized adolescents: Comparisons by gender and substance type. *Behaviour Research and Therapy*, 44, 1431-1440.

Burns, N. & Grove, S.K. (2012). Diseños de Investigación. (3ª Ed.), Investigación en Enfermería (209-251). España: Elsevier.

Centros de Integración Juvenil Como proteger a tus hijos contra las drogas. México: CIJ; 1999.

Fuente Muñiz, Secretaria de Salud (SS). (2007). Encuesta Nacional de Adicciones. [ENA] 2011. México, DF.

Isiksal M (2010). A comparative study on undergraduate students' academic motivation and academic self-concept. *The Spanish Journal of Psychology*, 13, 572-585.

Karatzias A, Power KG y Swanson V (2001). Predicting use and maintenance of use of substances in Scottish adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 30, 465-484

Kavas A (2009). Self-esteem and health-risk behaviors among Turkish late adolescents. *Adolescence*, 44, 187-198

Organización Mundial de la Salud [OMS], (2014). Informe Mundial de Situación sobre Alcohol y Salud 2014. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs349/es/>

Pereira NBR, Duvicq CGF, Carvalho AMP. Influencia del consumo de sustancias psicoactivas en el ámbito familiar sobre la autoestima de escolares. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2005; 13(num esp):798-805. Rosenberg Society and.

Pinazo S, Pons J y Carreras A (2002). El consumo de inhalables y cánnabis en la preadolescencia: análisis multivariado de factores predisponentes. *Anales de Psicología*, 18, 77-93.

Polit, D.F. & Huungler, B.P. (1999) investigación científica en ciencias de la salud (6ª. Ed.). Principios y métodos México D.F.: Mc Graw Hill Interamericana.

Rodríguez Naranjo C y Caño A (2010). Development and validation of an attributional style questionnaire for adolescents. *Psychological Assessment*, 22, 837-851.

Todd, L. E. (2010). Adicciones: enfermedades del Siglo XXI. Universidad Autónoma de Nuevo León. Ed. Talleres de grafo print.

**La tutoría individual en el programa de Enfermería de la División Académica  
Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez**

M.E José Juan López Cocotle  
Est. María Fernanda Silva Ramos  
Est. José Enrique Benito Jiménez

**RESUMEN**

El objetivo del presente estudio es conocer la opinión que tiene el estudiante de enfermería del tercer ciclo escolar respecto a la tutoría individual que recibe en la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez (DAMJM) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), mediante un estudio cuantitativo de tipo descriptivo y transversal en 58 estudiantes. Se utilizó la Cedula de Evaluación de la Tutoría, instrumento semi-estructurado de 35 ítems que valora la percepción de la tutoría en tres dimensiones: programa, proceso tutorial y desempeño del tutor, cuenta con un índice de fiabilidad Alpha de Cronbach de 0.90. Los resultados muestran que la percepción que tiene el estudiante es buena (93.1%) solo el 6.9% la considera regular. Aunque la mayoría de los participantes tiene una buena percepción de la tutoría que reciben es importante seguir reforzando las líneas de trabajo para fortalecer el Programa Institucional de Tutorías (PIT).

**INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, la tutoría en la educación superior se ha convertido en una herramienta de gran importancia en la formación de los estudiantes, ya que implica actividades orientadas a formar a los alumnos a nivel personal, social y profesional (Torres, 2015). La finalidad del enfoque tutorial de apoyo al estudiante de licenciatura es resolver, principalmente, problemas que tienen relación con la deserción, el abandono de los estudios, el rezago y la baja eficiencia terminal (Ramírez y Rosas, 2011).

Desde su aparición, la tutoría se ha identificado en dos modalidades: individual y grupal. En la primera, contexto en el cual se desarrolla este estudio, se atienden las dudas surgidas en

el proceso de estudio particular del estudiante y en la grupal se favorece la interacción de los mismos con el tutor para la solución de problemas de aprendizaje o para la construcción de conocimientos (Salomón & Morales, 2015, Ramírez & Rosas, 2011).

Para cumplir estos propósitos es necesario redefinir la función y generar un cambio en la cultura del docente universitario, trascender desde el papel de transmisor de conocimientos hacia un profesional capaz de conducir y acompañar al universitario durante su vida académica (González, Martín V, Martín D & López, 2015). El rol del profesorado universitario incluye acciones fundamentales de docencia, investigación y gestión educativa pero también está presente la función tutorial como parte de su labor profesional (García, 2010).

En este sentido, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, preocupada por la formación integral de los estudiantes implementó desde el año 2003 en la mayoría de sus Licenciaturas, el Programa Institucional de tutoría (PIT), que bajo los principios de su Modelo Educativo Flexible, concibe la formación de los alumnos como un proceso continuo de desarrollo de potencialidades que equilibran los aspectos cognitivos y socio afectivos (Salomón & Morales, 2015). Dicho programa pretende consolidar la formación integral del estudiante y así mejorar la calidad de su proceso educativo.

En el programa de Licenciatura en Enfermería de la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez se realizan durante cada ciclo escolar diversas actividades derivadas del PIT como son: diseño de trayectorias escolares; orientación académica al tutorado; seguimiento y evaluación del desempeño escolar; un mínimo de tres entrevistas programadas posterior a evaluaciones parciales, entre otras. Pese a las acciones que se tienen establecidas, se han observado de manera recurrente conflictos en la trayectoria académica de los estudiantes, tales como deserciones escolares, evidencia de la falta de orientación académica para lograr una trayectoria ideal, rezago escolar que se traducen en mayor tiempo para la culminación de los estudios.

Por lo anterior, el presente trabajo tiene la finalidad de conocer la opinión del estudiante de la Licenciatura en Enfermería de la DAMJM respecto a la tutoría individual que recibe como parte de su formación académica.

## OBJETIVOS

### GENERAL

- Conocer la percepción de los estudiantes de enfermería respecto a la tutoría individual recibida.

### Específicos

- Conocer la percepción del estudiante respecto al programa institucional de tutorías.
- Identificar la satisfacción del estudiante sobre su experiencia durante el proceso tutorial.
- Evaluar el desempeño del tutor desde la opinión del estudiante de enfermería.

## METAS

- Conocer la percepción del 100% de estudiantes que reciben tutoría individual.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio cuantitativo de tipo descriptivo, exploratorio y transversal. Se consideró el censo de estudiantes del tercer ciclo escolar (77) del programa de Licenciatura en Enfermería de la DAMJM de la UJAT que reciben tutoría individual, fueron 58 estudiantes los seleccionados de acuerdo a los criterios de selección. Los estudiantes incluidos fueron aquellos que hayan cursado mínimo un periodo escolar y aquellos que reciben tutoría individual. Para la recolección de los datos se utilizó una Ficha de Datos Generales con los siguientes rubros: edad, sexo, número de periodos escolares cursados y nombre del tutor.

Asimismo se aplicó el *Cuestionario de Evaluación de la Tutoría* instrumento que fue elaborado para este estudio tomando como referencia el Instrumento de evaluación de los tutorados de la Dirección de Estudios y Servicios Educativos de la UJAT. Se trata de un cuestionario auto-aplicable de tipo semi-estructurado que cuenta con 3 apartados. El primer apartado corresponde a la percepción sobre el Programa Institucional de Tutorías, consta de 6 ítems, 5 con cuatro opciones de respuestas: 4 (Muy favorable) 3 (Favorable) 2 (Poco favorable) y 1 (Nada favorable) y un ítems que evalúa los servicios de apoyo al estudiante.

El segundo, refiere la percepción del estudiante sobre el proceso tutorial, constituido por 7 ítems que se responden en escala tipo Likert de 4 puntos (Siempre, Algunas veces, Casi nunca y nunca). El tercer y último apartado, se refiere al desempeño del tutor, compuesto por 18 ítems que se responde de la misma manera que el segundo apartado y 1 ítem de tipo dicotómico. En su diseño se encuentran también 3 preguntas abiertas, haciendo un total de 35 ítems. Cuenta con un índice de fiabilidad Alpha de Cronbach de .90.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 22 para Windows. Se empleó estadística descriptiva a través de frecuencias y proporciones, medidas de tendencia central y de variabilidad. Todos los estudiantes que decidieron participar en el estudio hicieron válida su inclusión mediante la firma del consentimiento informado. Este estudio se realizó conforme a lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (2014).

## RESULTADOS

Del total de participantes, el 53.4% tienen una edad de 19 años, seguido del 25.9% con 18 años. El 84.5% corresponden al sexo femenino y el 15.5% al sexo masculino (Tabla 1 y 2).

Tabla 1. Edad de los participantes.

		<i>f</i>	%
<b>DAD</b>	18	15	25.9
	19	31	53.4
	20	6	10.3
	21	1	1.7
	22	1	1.7
	23	1	1.7
	30	1	1.7
	32	1	1.7
	33	1	1.7
	Total	58	100

Fuente: Directa, 2018. *f*=Frecuencia, %= porcentaje

Tabla 2. Sexo de los participantes

		<i>f</i>	%
<b>EXO</b>	Fe menino	49	84.5
	Ma sculino	19	15.5
Total		58	100

Fuente: Directa, 2018. *f*=Frecuencia, %= porcentaje

En la tabla 3, se puede observar que 67.2% de los estudiantes que participaron en el estudio consideran como favorable conocer los objetivos y beneficios del PIT, asimismo el 41.4% considera el procedimiento para dar a conocer al tutor como muy favorable, solo el 24.1% reconoce las instancias que lo pueden apoyar en caso de dificultades académicas.

Tabla 3. Programa Institucional de Tutorías

	Nad a favorable	Po co favorable	Fa vorable	M uy favorable
¿Consideras conocer los objetivos y beneficios del Programa Institucional de Tutoría?	.0	.9	9 7.2	5 5.9
¿Consideras que el procedimiento para darte a conocer a tu tutor fue favorable para tu incorporación al programa de tutorías?	.7	.0	9 0.0	4 1.4
¿Consideras que el lugar en donde se realiza la tutoría es el adecuado?	.7	.6	5 0.3	7 9.3

¿Reconoces las instancias institucionales que te pueden apoyar en caso de tener alguna dificultad académica?	.0	2.1	7	3.8	4	4.1
¿Cuál es la impresión que tuviste del tutor en la primera entrevista que tuviste con él?	.0	.4	1	6.2	5	0.3

Fuente: Directa, 2018. n= 58. *f*=Frecuencia, %= porcentaje

Respecto al proceso tutorial, tabla 4, se observa que el 96.6% de los participantes refieren que el programa de tutorías ha favorecido su desempeño como estudiante. Casi la mitad de los estudiantes (43.1%) tiene claridad sobre su participación en el programa, el 53.4% considera útil solo algunas veces las sesiones de tutorías. Poco más de la mitad (58.6%) de los participantes refieren que las sesiones tutoriales son programadas con anticipación.

Tabla 4. Proceso tutorial

	Nunca	Casi nunca	Algunas veces		Siempre	
			<i>f</i>	%		
¿Consideras que las sesiones de tutorías han sido útiles para orientar tu trayectoria académica?	.0	.0	31	53.4	7	6.6
¿Tienes suficiente claridad de cuál es tu participación en el programa de tutorías?	.0	.7	32	55.2	5	3.1
¿Consideras que el programa de tutorías ha favorecido tu desempeño como estudiante?	.0	.4	28	48.3	8	8.3
¿Te sientes satisfecho con las actividades realizadas en las sesiones de tutoría?	.0	.7	24	41.4	3	6.9
¿Consideras que la actividad tutorial te facilitó la integración a la universidad?	.0	.7	34	58.6	3	9.7

¿Las sesiones tutoriales fueron programas con anticipación?	.0	.9	20	34.5	4	8.6
---	----	----	----	------	---	-----

Fuente: Directa, 2018. n= 58. f=Frecuencia, %= porcentaje

La tabla 5 muestra que del total de los participantes el 87.9% (57) refieren que el desempeño del tutor es eficiente, seguido del 12.1% (7) que lo consideran bueno. Ningún estudiante lo consideró como regular o malo.

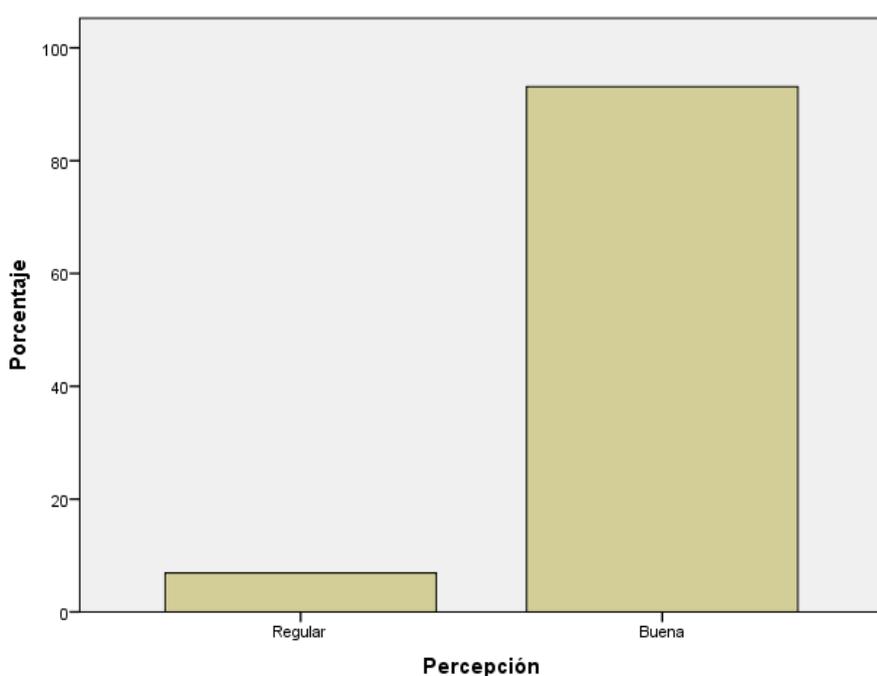
Tabla 5. Desempeño del tutor

	Frecuencia	Porcentaje
Bueno	7	12.1%
Eficiente	51	87.9%
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directa, 2018.

El grafico 1 muestra que la percepción que tienen los estudiantes sobre la tutoría es buena (93.1%), solo el 6.9% la considera como regular. Ningún estudiante la considera mala.

Grafico 1. Percepción de la tutoría.



Fuente: Directa, 2018.

## **DISCUSIÓN**

En el estudio realizado por Hernández y Cruz (2016), con el fin de conocer la percepción tutorial de los alumnos de enfermería reportaron que el 51% de los estudiantes refirió como excelente la percepción sobre las tutorías académicas, el 37% como buena, el 11% como regular y solo el 1% refirió como mala. Con relación al desempeño del tutor, Rodríguez et al. (2017), describen que la actitud del tutor se calificó como excelente en un 64%, regular con un 7% y deficiente con un 4%. Estos hallazgos coinciden con lo encontrado en este estudio, donde más del 80% de los participantes considera como buena la tutoría recibida y como eficiente el desempeño del tutor. Es importante realizar estudios con una muestra más amplia para confirmar estos datos.

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo a los hallazgos encontrados se puede concluir que la percepción que tiene la mayoría de los estudiantes del programa de Licenciatura en Enfermería de la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco sobre la tutoría individual que reciben en la institución es buena, un mínimo la considera regular. Respecto al desempeño que tiene el tutor como uno de los autores principales de la tutoría es considerado por los estudiantes como eficiente. Es importante seguir reforzando las líneas de trabajo para fortalecer el Programa Institucional de Tutorías.

Se deja abierta la posibilidad de poder comparar estos hallazgos con los de otras instituciones educativas para tener una visión más amplia respecto al tema en cuestión y que de manera colaborativa ambas instituciones se fortalezcan además de contemplar la tutoría en modalidad grupal y su relación con la tutoría individual en muestras más amplias.

## Referencias

- Diario Oficial de la Federación. (2014). *Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud*. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5339162&fecha=02/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5339162&fecha=02/04/2014)
- García B. (2010). *La tutoría en la Universidad de Santiago de Compostela: percepción y valoración de alumnos y profesorado* (Tesis Doctoral). Universidad de Santiago de Compostela; España.
- González C., Martín P., Martín N., López S. (2015). Evaluación por los estudiantes al tutor de enfermería en el contexto del aprendizaje basado en problemas. *Enfermería Universitaria*. 12(3), 110-115.
- Hernández, M.P.I. y Cruz, N.F. (2016) Percepción de los estudiantes de enfermería sobre las tutorías académicas. Ponencia presentada en el: *7° Encuentro Nacional de Tutoría*. 22-25 noviembre, Guanajuato, México.
- Ramírez, L. (2017). Sistema de apoyo a la actividad tutorial. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>
- Rodríguez, C.D.L., Hernández D.A.C.G., Lara, G.C., Cruz, N.F., Lavoignet, A.B.J. y Santes, S.G. (2017) Percepción que tienen los estudiantes de Enfermería sobre la acción tutorial. *Portales Médicos*, XII (9).
- Salomón J., Morales M., (2015). Fortalezas, debilidades y satisfacción del programa de tutorías según estudiantes de medicina. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*. 2, 1-12.
- Torres, N. (2015) Evaluación de la percepción de un programa tutorial dirigido a estudiantes de provincia una universidad de lima. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*. 9(1), 21-36.

## **Creencias sobre el consumo de alcohol y consumo de alcohol en adolescentes del Estado de Tabasco**

M.C.E. Jasmin Urania Camacho Martínez  
D.C.E. Manuel Antonio López-Cisneros  
M.C.E. Juan Yovani Telumbre-Terrero  
M.E. Pedro González Angulo  
M.C.E. Jose Luis Ulloa Mayo

### **Resumen**

El consumo de alcohol ha estado presente desde los inicios de la sociedad, su consumo ha variado según la época, siendo en la actualidad una droga permitida y aceptada socialmente representado un problema de salud pública mundial. El objetivo del estudio fue determinar la relación entre las creencias hacia el consumo de alcohol y el consumo de alcohol de los adolescentes. Se realizó un, estudio descriptivo, transversal y correlacional en 132 adolescentes de una escuela preparatoria en una zona rural del estado de Tabasco, México. Los instrumentos que se utilizaron fueron el Cuestionario sobre las Creencias sobre el Consumo de Alcohol (AEQ-A), y el Cuestionario de Identificación de Trastornos debidos al Consumo de Alcohol (AUDIT); Se identificó que el 50 % de los adolescentes ha consumido alcohol alguna vez en la vida, la edad de inicio de consumo fue de 14 a 15 años y el consumo sensato es el que presenta mayor prevalencia; los resultados muestran que a menores creencias positivas sobre el consumo menor es el consumo dañino de alcohol.

**Palabras claves:** Adolescente, Alcoholismo, Conocimiento sobre el consumo de alcohol, Prevalencia de consumo.

## Introducción

El consumo de alcohol ha estado presente desde los inicios de la sociedad, su consumo ha variado según la época, siendo una droga permitida y aceptada socialmente (Bacon, 1991). En la actualidad, los cambios originados de la dinámica y estructura demográfica de la población, los problemas de pobreza y una acelerada apertura sociocultural, sumado al proceso de modernización y globalización han aumentado la aceptación y el consumo de bebidas alcohólicas; esto afectan de manera negativa las vidas de las personas en los ámbitos individuales, familiares y sociales. Al tradicional problema del abuso de bebidas alcohólicas entre varones de edad media, se han sumado la población adolescente la cual copia los modelos adultos asociados con frecuencia de consumo y estado de embriaguez (Medina, Natera, Borges, Craviot, & Tapia, 2001).

El consumo excesivo de bebidas alcohólicas es un problema de salud pública, el cual representa un riesgo tanto en el desarrollo del individuo como el de la sociedad, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015) señala que el abuso de alcohol es causa de 3.3 millones de muertes cada año lo que representa un 5.9% de todas las defunciones; los efectos directos e indirectos originados del consumo de alcohol, afectan la salud física, mental y emocional del individuo. Además, se reportan consecuencias negativas como sufrimiento en la familia, incapacidades laborales, así como disminución de la productividad en el trabajo, a nivel social se presentan altos costos en el sistema de salud derivados de la atención especializada que requieren estos pacientes (OMS, 2015). La adolescencia se considera una de las etapas de cambios más significativos en la vida del ser humano, la cual se identifica por un acento rápido de crecimiento, de cambios físicos y psicológicos. Se define como un periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y los 19 años. En esta etapa los adolescentes se sienten invulnerables lo que puede inducir al inicio de conductas de riesgos como es el consumo de alcohol (OMS, 2017). En un informe realizado para la comisión europea sobre el consumo de alcohol reporto que el 90% los estudiantes de 15-16 años han bebido alcohol alguna vez en la vida, la edad media de inicio se sitúa en los 12.5 años y la primera embriaguez, en los 14 años (Anderson, & Baumberg, 2016).

En México la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (ENCODAT, 2016) estimo que la prevalencia de consumo de alcohol alguna vez en la vida es similar a lo reportado en 2011 (42.9% en población total, 46% en hombres y 39.7% en mujeres). El consumo excesivo en el último mes mostró un aumento significativo de 4.3% a 8.3%. En los

hombres se mantuvo estable (6.3% y 8.9% respectivamente), en tanto que, en las mujeres, aumentó significativamente (2.2% a 7.7%). La edad de inicio de consumo de alcohol en hombre es a los 16.7 años y 19.2 en mujeres (Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz [INSRFM]; Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], Secretaría de Salud [SSA], & Comisión Nacional Contra las Drogas [CONADIC], 2016). En Tabasco 50.5% de los adolescentes entre 13 y 19 años, es decir unos 111 mil 868 jóvenes estudiantes de secundaria y preparatoria ha consumido alguna vez más de cinco copas, la edad de inicio de consumo de alcohol es desde los 10 años en el 22.4% de los casos, de 11 a 12 años en el 20.3% de los casos, de 13 a 14 años un 33.1%, de 15 a 17 años un 23.4% y más de 18 años sólo el 0.9% de acuerdo a la Encuesta Nacional de Consumo de Droga en Estudiantes (ENCODE, 2014). En un estudio realizado en el Estado de Tabasco, México (Alonso, Camacho, Armendáriz, Alonso, Ulloa, & Pérez, 2016) en adolescentes de secundaria reporta que el 50.4% de los adolescentes ha consumido alcohol alguna vez en la vida, la edad de inicio de consumo de alcohol fue a los 12 años, la prevalencia alguna vez en la vida y en el último año fue mayor en el sexo masculino, mientras que la prevalencia en el último mes y en la última semana fue mayor en el sexo femenino.

Cabe mencionar que el consumo excesivo de bebidas alcohólicas en adolescente se ha asociado a la disminución en los procesos de memoria, aprendizaje e inadecuado manejo de las emociones (Cadaveira, 2009; López, et al., 2014); además de ser la tercera causa de años perdidos por discapacidad en adolescentes de 15-19 años (OMS, 2012). Esto es derivado de los accidentes o las conductas de riesgo que se presentan cuando el adolescente se encuentra bajo los efectos del alcohol. (Espada, Botvin, Griffin, & Méndez, 2003). Además, hay que considerar que, durante esta etapa, se configuran ciertas ideas o pensamientos sobre el consumo, en este sentido las creencias sobre el consumo de alcohol se definen como los efectos del alcohol sobre el comportamiento y las emociones; los cuales se desarrollan a partir del aprendizaje observacional y directo (Brown, Christiansen, & Goldman, 1987; Cassola, Pilatti, Alderete, & Godoy, 2005).

Las creencias sobre los efectos que produce el consumo de alcohol en el comportamiento, el estado de ánimo y las emociones pueden ser percibidas como positivas, lo que puede condicionar el inicio y mantenimiento de la conducta de beber; por otro lado, las percepciones negativas generan una menor motivación para el consumo (Mackintosh, Earleywine, & Dunn, 2006). El modelo de Preparación Adquirida plantea que aquellos individuos con elevada impulsividad y desinhibición parecen ser más propensos a enfocarse en la

información relacionada con los estímulos positivos, lo que resulta en el refuerzo de las afirmaciones positivas del alcohol y por lo tanto refuerzan el consumo (Urbán, Kökönyei, & Demetrovics, 2008; Rivarola, Pilatti, Godoya, Brussinoa, & Pautassib, 2016). Las creencias positivas o negativas sobre el consumo de alcohol nacen desde la infancia, representan el mayor predictor de consumo de alcohol para la adolescencia, influyendo principalmente en la edad de inicio y consumo precoz, de igual manera los adolescentes que tiene creencias positivas arraigadas sobre el consumo de alcohol presentan un consumo elevado (Tomlinson, & Brown, 2012). Por todo lo anteriormente expuesto el objetivo de este estudio es conocer la relación que existe entre las creencias que tiene los adolescentes hacia el consumo de alcohol y el consumo de alcohol, esto podría aportar conocimiento científico en esta población, donde esta temática ha sido poco estudiada, además los resultados del estudio brindarán información útil para el desarrollo de programas e intervenciones de enfermería para la prevención del consumo de alcohol en grupos de adolescentes.

### **Método**

El estudio fue de enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo, transversal y correlacional (Burns y Grove, 2008), la población de estudio estuvo conformada por 279 adolescentes, que se encuentran estudiando preparatoria en el municipio de Jalpa de Méndez Tabasco. El muestreo fue probabilístico; se consideró una proporción con un Intervalo de Confianza (IC) de 95%, usando un enfoque conservador ( $p = .50$ ), por lo anterior se utilizó una muestra de 132 adolescentes.

Para la recolección de los datos se utilizó una Cédula de Datos Personales y de Prevalencia de Consumo de Alcohol (CDPPCA), la cual se conforma por dos partes, la primera de ellas corresponde a seis preguntas de tipo socio demográficas y la segunda parte se conforma de seis preguntas que comprenden los tipos de prevalencia de consumo de alcohol. De igual manera se utilizó el Cuestionario sobre las Creencias sobre el Consumo de Alcohol (AEQ-A) está compuesto por 37 preguntas con un formato dicotómico de respuesta : verdadero(1) y falso (0); el cual mide las creencias individuales hacia los efectos positivos del alcohol sobre la conducta social y emocional en seis dimensiones: relajación y asertividad social (de la 1 a la 11), placer físico y social (de la 12 a la 15), potenciación de la experiencia sexual (de la 16 a la 19), Incremento de la potencia y agresión (de la 20 a la 22), cambios positivos globales (de la 23 a la 29) e impedimentos físicos y cognitivos (de la 30 a la 37), de los cuales cinco primeras son percepciones positivas y solamente una percepción negativa; Este

instrumento ha reportado una consistencia interna de .70 (Peltzer, Lichtenberger, Conde, & Cremonte, 2017; Tomlinson, & Brown, 2012).

El segundo instrumento es el Cuestionario de Identificación de Trastornos debidos al Consumo de Alcohol (AUDIT), Fue desarrollado por la OMS en 1982, es un método sencillo de tamizaje del consumo excesivo de alcohol (OMS, 1982); el cual consta de 10 preguntas donde la pregunta uno a la pregunta tres miden consumo sensato, de la pregunta cuatro a la pregunta siete consumo dependiente y la pregunta ocho a la pregunta diez consumo dañino; sus puntos de corte según el tipo de consumo, se realiza sumando el total de reactivos y se evalúa de acuerdo a las siguientes puntuaciones; de 0 a 3 puntos indica consumo sensato o sin riesgo; de 4 a 7 puntos se define como el consumo dependiente o de riesgo y de 8 a 40 se considera consumo de alcohol perjudicial o dañino; este instrumento ha reportado Alpha de Cronbach de 0.85 (Alonso, Del Bosque, Gómez, Rodríguez, Esparza, & Alonso, 2009).

Se realizó una primer visita para pedir permiso por escrito a las autoridades de la preparatoria, cuando aceptaron se realizó un recorrido por los salones para la explicación del estudio, las instrucciones de llenado y la entrega del consentimiento informado para los padre, se acudió al día siguiente a la aplicación de los instrumentos a los alumnos que llevaron firmado su carta y desearán participar en el estudio, se les entrego un paquete de copia que contenía el asentimiento informado y los instrumentos cuando terminaron se les pidió que depositarán el paquete en una caja que se encontraba adelante.

El estudio se apegó a lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Secretaria de Salud, 1997), a la Declaración de Helsinki y la Norma Oficial mexicana NOM-012-SSA3-2012. Los resultados fueron analizados por medio del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 22 para Windows. La prueba de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors determinó que los datos no mostraron distribución normal, por lo que se utilizó estadística no paramétrica.

## **Resultados**

Los instrumentos utilizados reportan una confiabilidad aceptable (AEQ-A= .94 y AUDIT= .71), en relación con las características sociodemográficas de la muestra, donde el 54.5% de los participantes son del sexo femenino, 56.8% tiene 16 años, 95.5% manifestó ser soltero y el 68.3 % son del tercer semestre, además el 92.4% estudia solamente y el 7.6% trabaja y estudia al mismo tiempo (Tabla I).

### Consumo de alcohol

Los adolescentes iniciaron el consumo de alcohol en promedio a los 14.36 (DE=1.88) y consumiendo 2.92 (DE=2.50) bebidas consumidas por ocasión. Por lo que respecta a las prevalencias de consumo de alcohol, el 50% de los adolescentes ha consumido alcohol alguna vez en la vida y el 14.4% en la última semana (Tabla II). Para el tipo de consumo de alcohol predomina un consumo sensato en el 61.5% (Tabla III).

### Creencias

El cuestionario creencias reporto una media de general de 9.63 y por subescala se destaca relajación y asertividad ( $\bar{X}$ = 3.25) e impedimentos físicos y cognitivos ( $\bar{X}$ = 2.94). Sobre las creencias hacia el consumo de alcohol, se destaca: el alcohol hace que no me importen mis acciones 33.3%, es más probable que diga cosas vergonzosas después de haber estado tomando 47.7%, el alcohol me hace más irresponsable 34.8%, el beber les agrega cierta calidez a los eventos sociales 31.8%, beber aumenta mi agresividad 30.3%, es más probable que me vea envuelto en una discusión si he tomado algo de alcohol 34.1%. Además, consideran que el alcohol disminuye la tensión muscular de mi cuerpo 34.8%, el alcohol hace que duerma más fácilmente 44.7% y soy más torpe después de beber un poco 38.6%. Por lo que respecta al objetivo planteado se identificó una relación positiva del consumo de alcohol y las creencias en general ( $r=.439$ ,  $p=.005$ ) y con la subescala de relajación y asertividad social ( $r=.507$ ,  $p=.01$ ) y potenciación de la experiencia sexual ( $r=.318$ ,  $p=.048$ ).

### Discusión y Conclusiones

La edad de inicio de consumo de alcohol fue entre los 14 y 15 años de edad, es menor a lo reportado por la ENCODAT (2016), que reporta edades de inicio de entre 16 a 19 años, lo que indica que el consumo de bebidas alcohólicas se está presentando cada vez a edades más tempranas, en la misma proporción en los medios rurales como en los medios urbanos, lo que puede ser atribuido a la poca severidad de las leyes contra la no venta de alcohol a menores de edad, como a la influencia en los medios de comunicación, que alientan el consumo de alcohol proyectando comerciales en eventos deportivos (Fundación de Ayuda Contra la drogadicción [FAD], 2009).

La prevalencia de consumo de alcohol reporto que el 50 %, de los adolescentes han consumido alcohol alguna vez en la vida, en el último año el 29.55%, en el último mes el 19.7% y el 14.4% en la última semana, esto es similar a lo reportado por Alonso et al. (2016) y García,

Águila y Facundo (2008), esto se puede explicar debido a que los estudios se realizaron en zonas rurales en ciudades de México; pero es menor a los reportado por López, Alonso, Méndez y Armendáriz (2016), quienes indican que el consumo alguna vez en la vida fue de 73.6%, en el último año de 64.8%, para el último mes fue de 39.6% y la última semana de 19.0%, el cual se realizó en una comunidad urbana en el estado de Monterrey, México, esto pudiera deberse a las conductas de los adolescentes de comunidades urbanas tienden a ser más impulsivos y desinhibidos como lo plantea el modelo de Preparación Adquirida, en consecuencia esto los condiciona a que el consumo de alcohol se vea como un reto e inicien su consumo a edades más tempranas (Urbán, Kökönyei, & Demetrovics, 2008; Rivarola, Pilatti, Godoya, Brussino, & Pautassib, 2016; Caña, Michelini, Acuña, & Godoy, 2015).

Por lo que respecta al tipo de consumo de alcohol se identificó en primer lugar el consumo sensato, segundo el consumo dependiente y tercero el consumo dañino estos resultados coinciden con diferentes estudios nacionales. (Telumbre, & Sánchez, 2015; López-Cisneros, Alonso, Méndez, & Armendáriz, 2016), esto pone de manifiesto que el consumo de alcohol se está presentando en los jóvenes mexicanos con la misma homogeneidad en los distintos estados y estratos económicos, es evidente que el consumo de alcohol en los adolescentes es un problema que debe atenderse de manera prioritaria.

En lo que corresponde a las creencias sobre el consumo de alcohol la media reportada es de 9.63 lo que indica que los adolescentes tienen conocimiento sobre las consecuencias negativas del consumo de alcohol, a pesar de esto ellos deciden consumir. La relación entre las variables creencias de consumo de alcohol y bebidas consumidas en un día típico reportan una relación positiva en la sub escalas positivas: relajación y asertividad social ( $r=.507$ ,  $p<.01$ ) y potenciación de la experiencia sexual ( $r=.318$ ,  $p<.05$ ), lo que revela que los adolescentes que poseen creencias positivas, piensan que al consumir alcohol se relajan y se vuelve más sociables, por tal motivo consumen mayores cantidades de bebidas alcohólicas en sitios de esparcimiento como en carnavales, billares y bares; esto coincide con lo reportado por Palacios (2012), señalando la importancia del contexto social en el consumo de alcohol y la necesidad de que en los establecimientos con orientación hacia los adolescentes se evite la venta de bebidas alcohólicas. En lo que respecta a la potenciación de la experiencia sexual se pone de manifiesto que los adolescentes ven el consumo de alcohol como un sustento para el disfrute de su sexualidad, como lo refiere Moure-Rodríguez, Doallo, Juan-Salvadores, Corral, Cadaveira y Caamaño-Isorna (2016), en un estudio realizado en España en adolescentes, hace notorio que los adolescentes utilizan el consumo de alcohol como un medio para facilitar la práctica de

relaciones sexuales debido al efecto desinhibidor, lo que conlleva a conductas sexuales de riesgo como el sexo sin condón, parejas sexuales múltiples y ocasionales (Cooper, 2002); Aumentando el riesgo de embarazos, infecciones de transmisión sexual y contagios de Virus de Inmunodeficiencia Humana.

Con base a los resultados del estudio se recomienda fortalecer la educación enfocada a los adolescentes sobre las creencias del consumo de alcohol, es necesario replicar el estudio en diferentes poblaciones para comparación de resultados, al igual que realizar estudios de intervención encaminados a las variables creencias sobre consumo y consumo de alcohol, pues tienen una relación sobre el tipo de consumo. Es necesario que el personal de enfermería lleve a cabo educación para la salud en los adolescentes en la temática de la prevención del consumo de drogas.

### Referencias

- Alonso, C. M. M., Camacho, M. J. U., Armendáriz, G. N. A., Alonso, C. B. A., Ulloa, M. J. L., & Pérez, P. S. (2016). Resiliencia y consumo de alcohol en adolescentes del municipio de Cunduacán, Tabasco. *CIENCIA UANL*, 19 (79), 56-61.
- Alonso, C. M. M., Del Bosque, M. J., Gómez, M. V., Rodríguez A. L., Esparza, A. S. E. & Alonso, C. B. (2009) Percepción de normas sociales y consumo de alcohol en jóvenes universitario. *Anuario de investigación de adicciones*, (10) 41-51.
- Anderson, P., & Baumberg, B. (2006). El alcohol en Europa. Una perspectiva de salud pública. Un informe para la Comisión Europea. Institute of Alcohol Studies. Reino Unido.
- Armendáriz G. N., & Rodríguez, A L., & Guzmán F. F. (2008). Efecto de la autoestima sobre el consumo de tabaco y alcohol en adolescentes del área rural de Nuevo León, México. *SMAD, Revista Electrónica en Salud Mental, Alcohol y Drogas*, 4 (1).
- Bacon, S. D. (1991). Antropología del alcoholismo en México. El alcohol y la sociedad compleja. (pp. 66-85) México: ediciones de la casa chata.
- Burns, N., & Grove, S., K. (2008) Diseño de Investigación. Investigación en enfermería (pp. 210-250) España: Elsevier.
- Cadaveira M. F. (2009). Alcohol y cerebro. *Adicciones*, 21(1).
- Caña, M. L., Michelini, Y., Acuña, I., & Godoy, J. C. (2015). Efectos de la impulsividad y el consumo de alcohol sobre la toma de decisiones en los adolescentes. *Health and Addictions*, 15 (1), 55-66.
- Cassola, I., Pilatti, A., Alderete, A., y Godoy, J.C. (2005). Conductas de riesgo, expectativas

- hacia el alcohol y consumo de alcohol en adolescentes de la ciudad de Córdoba. *Evaluar*, 5, 38-54.
- Cooper, L. M. (2002). Alcohol use and risky sexual behavior among college students and youth: Evaluating the evidence. *Journal of Studies on Alcohol, Supplement*, 14, 101-117.
- Espada, J. P., Botvin, G. J., Griffin, K., W., Méndez, X. (2003). Adolescencia: consumo de alcohol y otras drogas. *Papeles del Psicólogo*, 23 (84), 9-17.
- Fundación de Ayuda contra la adicción. (2009). Problemas de drogas aquí y ahora. Resumen del documento La visión de la FAD. Problemas de drogas aquí y ahora. Fundación de Ayuda contra la Drogadicción. Madrid: FAD.
- Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz; Comisión Nacional Contra las Adicciones, Secretaría de Salud. (2014). Encuesta Nacional de Consumo de Drogas en Estudiantes: Reporte de Drogas. Villatoro-Velázquez JA, Oliva Robles, N., Fregoso Ito, D., Bustos Gamiño, M., Mujica Salazar, A., Martín del Campo Sánchez, R., Nanni Alvarado, R. y Medina-Mora ME. México DF, México. (Eds.). Recuperado en [http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/investigacion/ENCODE\\_DROGAS\\_2014.pdf](http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/investigacion/ENCODE_DROGAS_2014.pdf).
- Secretaría de salud, & Comisión Nacional Contra las Drogas. (2016). Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco. Consumo de alcohol: prevalencias Globales, patrones de consumo y variaciones estatales. Recuperado en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/246052/hojasresumen\\_Alcohol-V3.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/246052/hojasresumen_Alcohol-V3.pdf).
- López, C. E., Mota, N., Crego, A., Velásquez, T., Corral, M., Rodríguez H. S., & Cadaveira, F. (2014). Anomalías neurocognitivas asociadas al consumo intensivo de alcohol (binge drinking) en jóvenes y adolescentes: *Una revisión. Adicciones*, 26 (4), 334-359.
- López, C. M. A., Alonso, C. M. M., Méndez R. M. D., & Armendáriz, G. N. A. (2016). Descripción del consumo de tabaco y alcohol en adolescentes de complementos urbanos del estado de Nuevo León, México. *Health and Addictions*, 16 (2), 127-134.
- Mackintosh, A. M., Earleywine, M., & Dunn, M. E. (2006). Alcohol expectancies for social facilitation: A short form with decreased bias. *Addictive Behaviors*, 31, 1536-1546.
- Medina\_M. M. E., Natera, G., Borges, G., Craviot, P. C., & Tapia, C. R. (2001). Del siglo XX al tercer milenio. Las adicciones y la salud pública: drogas, alcohol y sociedad. *Salud mental*, 24(4), 3-19.
- Moure-Rodríguez, L. S., Doallo, Juan-Salvadores,P, Corral, M., Cadaveira, F., & Caamaño-Isorna, F. (2016). Consumo intensivo de alcohol y cannabis, y prácticas sexuales de riesgo en estudiantes universitarios. *Gac Sanit*, 30 (6),438–443.

- Organización Mundial de la salud. (2012). Adolescent health epidemiology. Recuperado en [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/epidemiology/adolescence/en/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/epidemiology/adolescence/en/).
- Organización Mundial de la Salud. (2017). Salud de la Madre el recién nacido y el adolescente. Recuperado en [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/dev/es/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/).
- Organización Mundial de Salud (1982). Cuestionario de Identificación de los Trastornos debidos al Consumo de Alcohol. Recuperado en: [http://www.who.int/substance\\_abuse/activities/en/AUDITmanualSpanish.pdf?ua=1](http://www.who.int/substance_abuse/activities/en/AUDITmanualSpanish.pdf?ua=1).
- Organización Mundial de Salud. (2015). Alcohol. Recuperado en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs349/es/>.
- Palacios D. J. (2012). Exploración de los motivos para consumir alcohol en adolescentes. *Psicología Iberoamericana*, 20 (1), 29-39.
- Peltzer, R. I., Lichtenberger, A., Conde, K., & Cremonte, M. (2017). Propiedades psicométricas del cuestionario de expectativas hacia el consumo de alcohol (AEQ-A) en estudiantes de psicología de Mar del Plata, Argentina. *Acta Colombiana de Psicología*, 20(1), 11-21.
- Rivarola M. G., Pilatti, A., Godoya, J. C., Brussino, S. A., & Pautassib, R. M. (2016). Modelo de predisposición adquirida para el uso de alcohol en adolescentes argentinos. *SUMA PSICOLOGIA*, 23, 116–124.
- Secretaria de Salud. (1987). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaria de Salud. (2012). Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Recuperado en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013).
- Telumbre, T. J. Y., & Sánchez, J. B. E. (2015). Consumo de alcohol en adolescentes del estado de Guerrero, México. *Health and Addictions*, 15 (1), 79-86.
- Tomlinson, K., L., & Brown, S., A. (2012). Self-medication or social learning? A comparison of models to predict early adolescent drinking. *Addictive Behaviors*, 37, 179-186.
- Urbán, R., Kökönyei, G., & Demetrovics, Z. (2008). Alcohol outcome expectancies and drinking motives mediate the association between sensation seeking and alcohol use among adolescents. *Addictive Behaviors*, 33, 1344-1352.
- World medical Association, Inc. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. *Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación biomédica en personas*. Recuperado en: [http://www.conamed.gob.mx/prof\\_salud/pdf/helsinki.pdf](http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf)

**Anexos**

Tabla I. Características sociodemográficas de la población

Variable	<i>f</i>	%
Sexo		
Masculino	60	45.5
Femenino	72	54.5
Edad		
15 años	13	9.8
16 años	75	56.8
17 años	42	31.8
18 años	2	1.5
Ocupación		
Estudiante	122	92.4
Estudia y trabaja	10	7.6
Estado civil		
Soltero	126	95.5
Unión libre	2	1.5
Casado	4	3.0
Semestre		
Tercero	90	68.2
Quinto	42	31.8

Nota: *f*= Frecuencia, %= Porcentaje, *n*= 132.

Tabla II. Prevalencias del consumo de alcohol en los adolescentes.

Consumo de Alcohol	Si		No	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Alguna vez en la vida	66	50	66	50
En el último año	38	29.5	93	70.5
En el último mes	26	19.7	106	80.3
En la última semana	19	14.4	113	85.6

Nota: *f* = frecuencia, % = porcentaje. n=132

Tabla III. Tipo de consumo de alcohol de acuerdo al AUDIT.

Tipo de consumo	<i>f</i>	%
Sensato	24	61.5
Dependiente	10	25.6
Dañino	5	12.8

Nota: *f*= Frecuencia, %= Porcentajes, n=39

Tabla IV. Coeficiente de Correlación de Spearman para las variables creencias de consumo de alcohol y bebidas consumidas en un día típico.

Variable	Numero de bebidas alcohólicas consumidas en un día típico
Creencias sobre el Consumo de Alcohol	.439**
	.005
Sub escala de Relajación y asertividad social	.507**
	.001
Sub escala de Placer físico y social	.224
	.170
Sub escala de Potenciación de la experiencia sexual	.318*
	.048
Sub escala de incremento de la potencia y agresión	.271
	.095
Sub escala de cambios positivos globales	.228
	.162
Sub escala de impedimentos físicos y cognitivos	.316
	.050

Nota: \*p <.05. \*\*p <.01.

**Prácticas de cuidado que realizan los pacientes con Diabetes Mellitus para prevenir el pie diabético en el Hospital de Nacajuca Tabasco**

Silvia Vázquez Jiménez.- Maestra en Atención Primaria a la Salud, Rocío Sastré Rodríguez.- Maestra en Ciencias de Enfermería, Manuel Pérez Ramírez.- Maestro en Ciencias de Enfermería.- Ruth de la Cruz Castillo.-Licenciada en Enfermería y Especialista en Cuidados Intensivos, Rosa Magaly López May.- Estudiante de la Licenciatura en Enfermería.

**Resumen**

El pie diabético (PD) es una complicación crónica de la Diabetes Mellitus, de etiología multifactorial, asociada a: Neuropatía, Isquemia, Infección y descontrol metabólico, que ocasionan alteraciones tisulares o ulcerativas secundarias a micro traumatismos, que pueden llevar a amputaciones en las extremidades inferiores, discapacidad parcial o definitiva e incluso la muerte del paciente. **Objetivo:** identificar las prácticas de cuidado que realizan los pacientes con Diabetes Mellitus para prevenir el pie diabético, en el Hospital de Nacajuca Tabasco. **Metodología:** Estudio descriptivo, cuantitativo y transversal; se diseñó un cuestionario para identificar las prácticas de cuidado que realizan los pacientes, se validó con la prueba de *Kuder Richardson*, obteniendo una confiabilidad de 0.83. Se encuestaron 150 pacientes diabéticos. **Resultados:** el 57.3% eran del sexo femenino, 44.7% se dedica a labores del hogar, 28.7% no tiene ninguna escolaridad y el 54.7% es casado (a). En cuanto a las prácticas de cuidado que realizan los pacientes diabéticos para la prevención del pie diabético se obtuvo que el 66.0% no tiene una práctica correcta. **Conclusión:** Las prácticas incorrectas obedecen a incumplimiento en las acciones de autocuidado para la prevención del pie diabético y la exposición a riesgos.

**Palabras Claves:** Prácticas, Cuidado, Pie diabético, Diabetes Mellitus.

## **Introducción**

Neyra, Solís & Castillo (2012) define: “El Pie Diabético (PD) es una complicación crónica de la Diabetes Mellitus, con etiología multifactorial, que tiene como factores principales: la neuropatía, isquemia e infección y mal control metabólico, que provocan alteraciones tisulares o úlceras secundarias a micro traumatismos, ocasionando una importante morbilidad que puede producir amputaciones en las extremidades inferiores, causando en el paciente discapacidad parcial o definitiva” (p.76).

Del Castillo, Fernández & Del Castillo (2014) afirman: “El pie diabético, son heridas o úlceras en el pie de una persona que padece Diabetes Mellitus; causado por la disfunción de los nervios periféricos en este grupo de pacientes”. (p.1).

Por otra parte señala que “La prevalencia de pie diabético oscila según edad, género y lugar de origen desde el 2,4% hasta el 5,6% de la población general, con al menos un 15% de diabéticos que padecerán durante su vida de úlceras en pie.” (p.3).

De acuerdo a estos autores el Pie diabético constituye un problema de salud pública, que afecta la autoestima y la imagen corporal de la persona que padece Diabetes Mellitus.

La ENSANUT (2016) reportó un incremento considerable en la prevalencia de diabetes en México de 9.2% en el 2012 a 9.4% en el 2016, en base a un diagnóstico previo.

Según proyecciones de la OMS (2017), la diabetes será la séptima causa de mortalidad para el 2030; se considera como la principal causa de ceguera, insuficiencia renal, infarto al miocardio, accidente cerebrovascular y amputación de los miembros inferiores. Por otra parte en el 2015 fue causa directa de 1,6 millones de muertes, actualmente 300 millones de individuos sufren de diabetes y es responsable del 9% de la mortalidad mundial.

Navarro-Flores, Gijón, Cervera & Labajos (2013) concluyen en su estudio que al mejorar conductas tales como hábitos de higiene, la hidratación, el calzado de pies, tipo de calcetines y cuidados de los pies, contribuyen positivamente a evitar complicaciones o daños en los pies de las personas diabéticas.

El propósito del trabajo de investigación, fue identificar las prácticas de cuidado para prevenir el pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus en el Hospital de Nacajuca, Tabasco.

### **Objetivos**

Identificar las prácticas de cuidado para prevenir el pie el diabético en pacientes con Diabetes Mellitus, en el Hospital de Nacajuca, Tabasco.

### **Materiales y Métodos**

El diseño del estudio fue de tipo descriptivo, transversal; se utilizó un muestreo por conveniencia, no se calculó el tamaño de la muestra, sin embargo la muestra estuvo compuesta por 150 pacientes diabéticos que asistieron a consulta, al Hospital Comunitario de Nacajuca en el periodo de diciembre 2017 a enero 2018.

Los *criterios de inclusión* fueron: pacientes con Diabetes Mellitus (DM) que acudieron al Hospital Comunitario de Nacajuca, que aceptaron participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado, ambos sexos (hombre y mujer), que supieran leer y escribir, así los que no tenían dificultades para contestar la encuesta; en los *criterios de exclusión*, se tomó en cuenta: pacientes que no aceptaron participar en el estudio, pacientes con alguna discapacidad mental o física, que no supieran leer y escribir, pacientes con pie diabético; dentro de los *criterios de eliminación*, se consideraron a: pacientes con otras enfermedades que no fuera DM, los instrumentos de medición contestados incorrectamente o incompletos.

Se elaboró un instrumento para la recolección de los datos sociodemográficos y prácticas de cuidado para prevenir el pie diabético. El primer apartado del instrumento está conformado por los datos sociodemográficos como: edad con una escala de medición del uno al cinco en el que uno corresponde a la edad de 20 a 30 años, dos: 31 a 40 años, tres: 41 a 50 años, cuatro: 51 a 60 años y cinco: de 61 años y más; en la variable sexo, uno corresponde a mujer y dos a hombre; escolaridad uno: primaria, dos: secundaria, tres: preparatoria, cuatro: carreta técnica y cinco: profesional.

En la variable ocupación, uno corresponde a labores del hogar, dos a campesino, tres comerciante, cuatro: obrero, cinco: profesionista.

El segundo apartado contiene 20 ítems dicotómicos, con calificación de uno: práctica correcta y dos: práctica incorrecta, para evaluar las prácticas de cuidado para la prevención del pie diabético, con valor de 20 puntos, considerando como práctica correcta la puntuación obtenida de 11 al 20 y cómo práctica incorrecta del uno al diez.

Las variables de análisis sociodemográficas permitieron conocer las características biológicas y sociales de cada participante; para estas variables se utilizó estadística descriptiva por medio de frecuencias y porcentajes; así mismo para la variable de *la práctica del cuidado*, que son las actitudes que tienen los pacientes diabéticos respecto a cómo realizan el cuidado de sus pies, por lo que estas se categorizaron en prácticas correctas e incorrectas, representándolas en frecuencias y porcentajes.

Se realizó una prueba piloto a 10 pacientes diabéticos, para medir la factibilidad de su aplicación y la congruencia de su contenido, posteriormente fue necesario modificar y agregar nuevas preguntas. El instrumento fue validado mediante el análisis estadístico de Kuder Richardson, obteniendo un coeficiente de confiabilidad de 0.83.

Para la realización del estudio se solicitó la autorización mediante un oficio, a la dirección del Hospital Comunitario de Nacajuca Tabasco. Posteriormente se invitó a los pacientes diabéticos que acudieron a consulta en los meses de diciembre 2017 y enero 2018, si el paciente aceptaba a participar se le proporcionaba el consentimiento informado y se les explicó en qué consistía el estudio así como el instrumento.

## Resultados

En este apartado se presentan los principales hallazgos del estudio, en relación a las características sociodemográficas de los participantes, puede observarse que la edad de mayor porcentaje fue de 40 a 49 años, el sexo de mayor predominio fueron las mujeres, respecto a la ocupación se dedican a las labores del hogar, lo que puede deberse a que el mayor porcentaje de la población de estudio fueron mujeres. En relación al nivel de escolaridad, el más alto porcentaje se identificó que no tenían ningún estudio.

Tabla 1

*Características sociodemográficas de pacientes diabéticos del hospital comunitario de Nacajuca Tabasco, México.*

Características	<i>f</i>	%
Edad en años		
40-49	36	24.0
30-39	28	18.7
Sexo		
Mujer	86	57.3
Hombre	64	42.7
Ocupación		
Labores del hogar	67	44.7
Empleado	32	21.3
Campesino	24	16.0
Escolaridad		
Sin estudio	43	28.7
Preparatoria	37	24.7
Primaria	35	23.3

Respecto a los resultados de las prácticas de cuidado que realizan los pacientes para prevenir el pie diabético, se encontró que la mayoría tiene una práctica incorrecta en su cuidado y sólo una minoría realiza una práctica correcta.

Tabla 2

Prácticas de cuidado que realizan los pacientes del Hospital Comunitario de Nacajuca Tabasco, para prevenir el pie diabético.

Prácticas de Cuidado	<i>f</i>	%
----------------------	----------	---

<i>Práctica correcta</i>	<i>51</i>	<i>34.0</i>
<i>Práctica incorrecta</i>	<i>99</i>	<i>66.0</i>
<i>Total</i>	<i>150</i>	<i>100%</i>

Referente al tipo de Prácticas en el cuidado de los pies que realiza la población del estudio, se encontró que las prácticas correctas con mayor proporción son: utiliza agua y jabón para el lavado de sus pies con un 94.7%, seguido de lavar diariamente los pies en un 92%, realiza el secado de los pies representado por el 73.3% y acostumbra a utilizar bolsas de agua caliente o colchones térmicos con un 71.3%. Las prácticas incorrectas encontradas en la población, fue: no realiza caminata como ejercicio un 79.3%, no utiliza espejos para ver la planta del pie y talón un 76%, y finalmente camina descalzo dentro o fuera de su casa con 64.7%.

En los resultados obtenidos respecto al tipo de cuidado en el calzado que tiene los pacientes para la prevención del pie diabético, la mayoría de ellos realizan prácticas incorrectas como: no usar plantillas especiales para sus zapatos con un 82%, no utilizan diferentes zapatos para realizar ejercicios con 80.7% y finalmente un 68.7% no cambian diariamente los calcetines o medias.

Por ultimo en lo que respecta a la práctica del cuidado de las uñas, se encontró que el 34.7% de la población tiene una práctica incorrecta en el corte de las uñas de sus pies, en forma cuadrada, por otra parte un 53.3% aseguran que acostumbran extraer las uñas enterradas de sus pies, ellos mismos y no acuden con algún especialista para el cuidado de los pies.

## **Discusión**

En relación a las Prácticas para el cuidado del pie diabético, el 66% de los pacientes mostró una práctica incorrecta a la hora de hacer los cuidados de sus pies.

Las prácticas incorrectas fueron: no realiza caminata como ejercicio un 79.3%, no utilizan espejos para ver la planta del pie y talón un 76%, y finalmente camina descalzo dentro o fuera de su casa con 64.7%.

Estos resultados son diferentes a los que presentan Pérez-Rodríguez, Cruz-Ortíz, Reyes-Laris, Mendoza-Zapata y Hernández-Ibarra (2015) en donde sus resultados muestran

que la población de estudio realizan hábitos de cuidado en un nivel regular con 53.2%, Estos porcentajes se incrementaron en una segunda evaluación en donde un 51.9% se ubicó en el nivel bueno, seguido del nivel muy bueno con 40.3% y en la tercera evaluación el mayor porcentaje fue de un 49.4% en el nivel muy bueno.

Los ítems que más se incrementaron posterior a la intervención educativa de los autores son: ponerse crema en los pies con 76.6% y lava diariamente sus pies en un 29.8%.

Por lo anterior se considera de suma importancia el cuidado de los pies en los diabéticos para prevenir complicaciones y elevar la calidad de vida.

### **Conclusiones**

La mayoría de los pacientes con Diabetes Mellitus considerados en el presente trabajo no realizan una práctica correcta de cuidado para prevenir el pie diabético.

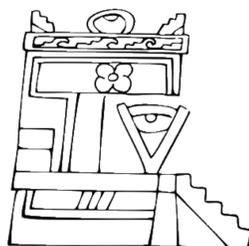
Evidentemente las prácticas incorrectas se dirigen más hacia la falta de cumplimiento de acciones de autocuidado tales como: *realizar caminata como ejercicio, utilizar espejos para observar las plantas y talones de los pies, inspección de los pies, realizar ejercicios de pies y dedos para favorecer la circulación, hidratación de los pies, revisión diaria de los pies, lavado, uso de agua y jabón y secado de los pies.*

Pero también es significativo encontrar que existen prácticas incorrectas que las personas con diabetes están realizando y los colocan en mayor riesgo para la aparición de la complicación: *pie diabético*, entre ellas se encontraron el caminar descalzos dentro o fuera de su casa y uso de agua caliente o colchones térmicos.

El cuidado del calzado y de las uñas por parte de la mayoría de los pacientes todavía demuestra una falta de atención y urge la educación o reeducación para reducir los factores de riesgo que incrementan la posibilidad de desarrollar el pie diabético, sin embargo, han de tomarse en cuenta otros aspectos como los recursos económicos, de tiempo, las condiciones de salud y habilidades técnicas que no fueron estudiados en este trabajo.

## Referencias

- Del Castillo, Fernández & Del Castillo, (2014). Guía de práctica clínica en el pie diabético. *MedPub Journals*, 10 (2:1). P. 1,3.
- Enciso, R. A. (2016). Factores de riesgo asociados al pie diabético. *Rev. Virtual soc. Parag. Med. Int.* Vol. 3 (2).
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. (2013). *Resultados por entidad federativa. Tabasco.*
- Gómez, Cruz, Zapata & Morales. (2015). Nivel de conocimiento que tienen los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en relación a su enfermedad. *Salud en Tabasco*, 21 (1).
- Navarro-Flores, Gijón-Noguerón, Cervera-Marín & Labajos-Manzanares. (2013). Evaluación de los autocuidados del pie en pacientes diabéticos. Análisis retrospectivo (2008-2013). *Rev. Internacional de Ciencias Podológicas*, 8 (1). Málaga, España.
- Neyra, Solís, Castillo & García. (2012). Pie Diabético. *Rev. Soc. Perú Med. Int.* Vol. 25. (2). P. 76.
- Matute-Martínez, CF., Guillermo-Trochez, A., Matute-Martínez, JF., Enrique-Padilla, J., Fernández-Galo, E., Perdomo-Vaquero, R. (2016). Pie diabético y sus complicaciones Diabetic Foot and Complications. *Rev. MedPub Journals*, Vol. 12 (3)
- Organización Mundial de la Salud, (2017). *Diabetes Mellitus*. Recuperado en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
- Pérez-Rodríguez, MC., Cruz-Ortiz, M., Reyes-Laris, P., Mendoza-Zapata, JG., & Hernández-Ibarra, LE. (2015). Conocimientos y Hábitos de cuidado: efecto de una intervención educativa para disminuir el riesgo del pie diabético. *Rev. Ciencia y enfermería* 21 (3).
- Rodríguez, P. M., Godoy, S., Mazzo, A., Nogueira, PC., Trevizan, MA, & Mendez, IA. (2013). Cuidado de los pies diabéticos antes y después de la intervención educativa. *Rev. Enferm. Glob.* Vol. 12 (29).



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 19 de Septiembre de 2019, en la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, ubicada en la Carretera Estatal Libre Villahermosa-Tabasco Km 27+000 s/n Ranchería Ribera Alta CP. 86205 Jalpa de Méndez, Tabasco, México. 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.