

LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA Y SUS CONTRIBUCIONES EN MESOAMÉRICA



María Eugenia Culebro Mandujano

Jorge Magaña Ochoa

Mari Cruz Gil Domínguez

Compiladores



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS

LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA Y SUS CONTRIBUCIONES EN MESOAMÉRICA

CLACSO - Secretaría Ejecutiva

Pablo Gentili - Secretario Ejecutivo

Nicolás Arata - Director de Formación y Producción Editorial

Núcleo de producción editorial y biblioteca virtual:

Lucas Sablich - Coordinador Editorial

Núcleo de diseño y producción web:

Marcelo Giardino - Coordinador de Arte

Sebastián Higa - Coordinador de Programación Informática

Jimena Zazas - Asistente de Arte

Rosario Conde - Asistente de Programación Informática

Creemos que el conocimiento es un bien público y común. Por eso, los libros de CLACSO están disponibles en acceso abierto y gratuito. Si usted quiere comprar ejemplares de nuestras publicaciones en versión impresa, puede hacerlo en nuestra Librería Latinoamericana de Ciencias Sociales.



Biblioteca Virtual de CLACSO www.biblioteca.clacso.edu.ar

Librería Latinoamericana de Ciencias Sociales www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana

CONOCIMIENTO ABIERTO, CONOCIMIENTO LIBRE.

Primera edición

La investigación universitaria y sus contribuciones en Mesoamérica (Buenos Aires: CLACSO, junio de 2017)

ISBN 978-84-17290-31-3

© Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales | Queda hecho el depósito que establece la Ley 11723.

CLACSO

Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales - Conselho Latino-americano de Ciências Sociais

Estados Unidos 1168 | C1023AAB Ciudad de Buenos Aires | Argentina

Tel [54 11] 4304 9145 | Fax [54 11] 4305 0875 | <clacso@clacsoinst.edu.ar> | <www.clacso.org>

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo del editor.

Patrocinado por la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional  **Asdi**

La responsabilidad por las opiniones expresadas en los libros, artículos, estudios y otras colaboraciones incumbe exclusivamente a los autores firmantes, y su publicación no necesariamente refleja los puntos de vista de la Secretaría Ejecutiva de CLACSO.

LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA Y SUS CONTRIBUCIONES EN MESOAMÉRICA

María Eugenia Culebro Mandujano
Jorge Magaña Ochoa
Mari Cruz Gil Domínguez
(Compiladores)



CLACSO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE NICARAGUA - MANAGUA



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

Los textos que integran esta publicación fueron evaluados y aprobados, a doble ciego, por un Comité de pares académicos.

Este libro fue impreso con recursos del Programa
“Fortalecimiento de la Calidad Educativa” Reprogramación
2016 P/PFCE-2016-07MSU0001H-01

Primera edición 2017

D.R. © 2017, Universidad Autónoma de Chiapas
Carretera a Puerto Madero Kilómetro 1.2, Centro
30700 Tapachula de Córdova y Ordoñez, Chiapas

D.R. © 2017, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

D.R. © 2017, Universidad de San Carlos de Guatemala

ISBN: 978-84-17290-31-3

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

Contenido

Presentación	9
------------------------	---

Biotecnología y ciencias agropecuarias

Alimentación de corderos predestete en Puebla, México: resultados de la asistencia técnica	19
---	----

*Rodríguez-Castillo, José del Carmen, Hernández Vélez, Josafath Omar,
Landeros Banda, María de Lourdes, Hernández Hernández, Jorge E.,
Rodríguez Castañeda, Elsa L., Robles Robles, J. Manuel, Pastelín Rojas,
César F., Villa Mancera, Abel E., Utrera Quintana, Fernando, Franco
Guerra, Francisco J. V, Reynoso Palomar, Alejandro*

Características e índices zoométricos del bovino criollo de las montañas de Chiapas y su cruce con cebú	29
--	----

Raúl Perezgrovas Garza y Denise Galdámez Figueroa

Mieles de abejas nativas del Soconusco, Chiapas	41
---	----

*Espinoza-Toledo Cristina, Vázquez-Ovando Alfredo,
Torres de los Santos Rodolfo, López García Alfonso,
Albores Flores Víctor, Grajales Conesa Julieta.*

Diversidad de macrofauna de invertebrados del suelo en un huerto de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) cv. Ataulfo asociado con fabáceas	57
--	----

*Gallegos Castro Mario Eliseo, Marroquín Agreda Francisco Javier,
Lerma Molina José Noé, Toledo Toledo Ernesto, Jaime Gómez Ruíz*

Manejo de adultos de mosca blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i> West. con extractos crudos de pimienta.	71
---	----

*Aguilar-Astudillo Eduardo, Rodríguez Hernández Cesáreo,
Bravo Mojica Hiram, Soto Hernández R. Marcos,
Guevara Hernández Francisco*

Obtención de concentrados a base del cáliz de jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i>) para su comparación nutrimental	83
---	----

*Fuentes Pérez Mario Alonso, Vidal Castro Silvia Gonzales Flores Reynaldo
Reyes Reyes Jorge, Rodríguez Morales Juan Alberto*

Ciencias de la ingeniería

Estudio técnico para la elaboración de viviendas modulares a base de paneles elaborados con concreto ligero reciclado 95
Alonso Farrera Francisco, Reynosa Morales Luis, Castellanos Castellanos José, Nazar Beutelspacher Moisés y Cruz Solís Juan

Implementación de sistemas domóticos como alternativa de seguridad, confort, comunicación y ahorro energético 107
Torres Vásquez Manuel, López Guzman Miguel Alberto y Morales Morales Belisario

Ciencias sociales y economía

Capital social y técnicas textiles: encuentro de artesanas tzotziles y tarahumaras 119
Perezgrovas Garza Raúl, Carlos Valdez Leonardo y Gómez Gómez Amalia

Las características del mercado de trabajo y la construcción de redes sociales dentro de la ilustración gráfica 133
Díaz Esquinca María Elena

Residuos sólidos-medio ambiente en las pesquerías del municipio de Arriaga, Chiapas. 143
Villalobos López Sonia Ifigenia y Guillen Velázquez Julio

Observatorio regional sobre problemática de suicidio en jóvenes indígenas de la Universidad Autónoma de Chiapas 153
Jorge Magaña Ochoa

Análisis del trabajo asalariado en el ámbito de la administración pública. 167
Julio Ismael Camacho Solís, Manuel de Jesús Moguel Lievano y Hilario Laguna Caballero

Gestión del desarrollo de competencias en Facultad de Contaduría, campus IV de la UNACH 179
Ristori Cueto David, León Ayala Alma Leslie y Esquinca Argüello Emilio

Humanidades y ciencias de la conducta

- El proceso de proyecto arquitectónico utilizado por los frailes dominicos en Chiapas en el siglo XVI. 195
Fredy Ovando Grajales
- Crecimiento de la matrícula en tres universidades públicas: ¿cantidad y/o calidad? 211
Santiago García Rosana y Grajales García Gabriela
- El sentido de la tutoría en Chiapas: una práctica de formación de investigadores 225
Catalina López Ordoñez y Daniel Hernández Cruz
- La comunicación, desde el uso de recurso de las TIC en los modos colectivos de producción de conocimientos en la RESIEdu 235
Aguilar Juárez, Marco Antonio, Toledo Vázquez, Venustiano y Roblero Villatoro, Emy Josefa
- Una propuesta tecnológica sobre fenómenos variacionales para la resignificación de la noción de derivada. 245
Luis Alejandro Jonapá Chacón y Alma Rosa Pérez Trujillo

Medicina y ciencias de la salud

- Evaluación nutricional en estudiantes de la Facultad de Medicina Humana “Dr. Manuel Velasco Suárez” 259
Alba Ramírez José Francisco, Velasco Martínez Rosa Martha y Mandujano Trujillo Zally Patricia
- Obesidad abdominal en adolescentes de población rural de la región Valles Zoque de Chiapas. 269
Herrera-Sánchez Fátima, Vázquez-Ovando Miriam, Sánchez-Martínez Yuliana, Chang-Rueda Consuelo, Vázquez-Moreno Miguel y Canas-Urbina Ana

Presentación

Desde hace ya algunas décadas, para los científicos e investigadores de la Universidad Autónoma de Chiapas ha sido una continua preocupación la forma en que deben tomarse en cuenta las metodologías de la investigación y la construcción particular del objeto de estudio, así como la difusión de los resultados de la investigación. Reflexionamos en la forma en que creemos que construimos la realidad objetiva, pero no dejamos de lado a la realidad misma, ni tampoco nuestra interpretación de ella.

Discutimos y reflexionamos sobre el hecho de que cada vez más existe una fuerte dependencia contextual de las teorías científicas, especialmente en lo que concierne a su evolución y/o desarrollo histórico. Nuestro mundo es global, diverso y plural. Se busca la universalización de la verdad y, a través de la investigación científica, se pretende destacar las particularidades de la realidad y, con ello, otorgar identidad a los espacios de discusión de realidades concretas.

No debemos olvidar, sin embargo, que la centralización política y económica impuesta por las condiciones modernas ha dogmatizado y mitificado a la ciencia y al desarrollo tecnológico como los únicos medios para alcanzar la armonía de la vida (Magaña, 2004, en Magaña, Pincemin y Santiago, 2010). Nuestro desafío metodológico será cómo captar el movimiento de esas realidades que establecen o condicionan una peculiar manera de leer la realidad.

En ese sentido, la Universidad Autónoma de Chiapas ha buscado darle un fuerte sentido a las reflexiones y discusiones que sobre la investigación actual y sus resultados en educación, salud, ciencia o tecnología —sólo por mencionar algunas áreas del conocimiento— se vuelven temas prioritarios de vinculación en foros y escenarios tanto nacionales como internacionales.

A finales del año pasado —en octubre, para ser más precisos— se llevó a cabo el Congreso Mesoamericano de Investigación

UNACH, que desarrolló un programa integrado por más de 11 conferencias magistrales impartidas por investigadores del Sistema Nacional de Investigación (Conacyt) y cerca de 260 ponencias presentadas en el marco de diversos simposios.

Las colaboraciones que se compilan en este libro son una muestra del enfoque multidisciplinar y transdisciplinar que caracteriza a los Congresos de Investigación UNACH. Todas ellas, dictaminadas por pares académicos.

En primer lugar encontramos, dentro de la sección Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, seis textos que muestran resultados de investigaciones de distintos especialistas. José del Carmen Rodríguez-Castillo, Josafath Omar Hernández Vélez, María de Lourdes Landeros Banda, Jorge E. Hernández Hernández, Elsa L. Rodríguez Castañeda, J. Manuel Robles Robles, César F. Pastelín Rojas, Abel E. Villa Mancera, Fernando Utrera Quintana, Francisco J. V. Franco Guerra y Alejandro Reynoso Palomar, nos hablan de la “Alimentación de corderos predestete en Puebla, México: resultados de la asistencia técnica”. Su investigación giró en torno a un grupo de productores de ovinos en sistema de producción de ganadería familiar. Realizaron un estudio diagnóstico para identificar sus limitantes y resultó que sus principales problemas ocurrían del nacimiento de los corderos al destete con alta mortalidad. Por su parte, Raúl Perezgrovas Garza y Denise Galdámez Figueroa, en “Características e índices zoométricos del bovino criollo de las montañas de Chiapas y su cruce con cebú”, nos dicen que las razas locales de bovinos criollos de México están desapareciendo a causa de las cruces sin control con ejemplares de razas transfronterizas; esto representaría una pérdida no sólo de biodiversidad, sino de un conjunto de genes mejor adaptados a los fenómenos ambientales.

Cristina Espinoza-Toledo, Alfredo Vázquez-Ovando, Rodolfo Torres de los Santos, Alfonso López García, Víctor Albores Flores y Julieta Grajales Conesa, en “Mieles de abejas nativas del soconusco, Chiapas”, realizaron estudios físico-químicos, de aceptación y palinológicos en nueve muestras de miel de abejas sin aguijón de *Melipona solani*, *M. beecheii* y *Scaptotrigona mexicana*, provenientes del Soconusco, Chiapas. Registraron diferencias en las mieles de acuerdo a los géneros de abejas. Mientras que Mario Eliseo Gal-

legos Castro, Francisco Javier Marroquín Agreda, José Noé Lerma Molina, Ernesto Toledo Toledo y Jaime Gómez Ruíz nos muestran un estudio que fue realizado de noviembre 2013 a junio de 2014 con diferentes sistemas de manejo agroecológico en un huerto de Mango cv. Ataulfo. Su objetivo fue evaluar la macrofauna del suelo, diversidad, abundancia de los invertebrados y su relación con las propiedades del suelo, en “Diversidad de macrofauna de invertebrados del suelo en un huerto de mango (*mangifera indica l.*) cv. ataulfo asociado con fabáceas”.

Por último, se presentan en esta sección dos trabajos más. El primero, de los investigadores Eduardo Aguilar-Astudillo, Cesáreo Rodríguez Hernández, Hiram Bravo Mojica, R. Marcos Soto Hernández y Francisco Guevara Hernández, se titula “Manejo de adultos de mosca blanca *trialeurodes vaporariorum* west. con extractos crudos de pimienta”. Trata sobre la búsqueda de alternativas de manejo más ecológicas y amigables con la salud del hombre en el manejo de la mosca blanca en los cultivos hortícolas. Mientras que en el segundo, “Obtención de concentrados a base del cáliz de Jamaica (*hibiscus sabdariffa*) para su comparación nutricional”, Mario Alonso Fuentes Pérez, Silvia Vidal Castro, Reynaldo Gonzales Flores, Jorge Reyes Reyes y Juan Alberto Rodríguez Morales, nos hablan de la planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), un arbusto anual nativo de África y que en América se encuentra desde México hasta Brasil.

En la sección Ciencias de la Ingeniería destacaron dos trabajos. El de Francisco Alonso Farrera, Luis Reynosa Morales, José Castellanos Castellanos, Moisés Nazar Beutelspacher y Juan Cruz Solís, titulado “Estudio técnico para la elaboración de viviendas modulares a base de paneles elaborados con concreto ligero reciclado”, destaca que la mejora de los procesos, productos y servicios son aspectos relevantes en la innovación tecnológica; la propuesta del proyecto es implementar sistemas innovadores de muros y losas de entrepiso más ligeros, en lugar del agregado grueso (grava triturada) del concreto hidráulico por poliestireno expandido de desecho o EPS (*Expanded Polystyrene Foam*, por sus siglas en inglés), comparados con los sistemas de muros y losas tradicionales comúnmente usados por el sector de la construcción.

El segundo trabajo, “Implementación de sistemas domóticos como alternativa de seguridad, confort, comunicación y ahorro energético”, de Manuel Torres Vásquez, Miguel Alberto López Guzmán y Belisario Morales Morales, asegura que en el futuro, los domos serán un recurso empleado en todos los hogares.

La sección Ciencias Sociales y Economía está conformada por seis textos. En “Capital social y técnicas textiles: encuentro de artesanas tzotziles y tarahumaras”, Raúl Perezgrovas Garza, Leonardo Carlos Valdez y Amalia Gómez Gómez nos dicen que la actividad artesanal realizada con bordados y tejidos tiene aspectos de técnica textil, materia prima y diseño que son propios de cada grupo humano que la realiza; esta situación permite llevar a cabo una diferenciación, ya sea por el lugar en donde se elaboran las prendas o por la etnia que está a cargo de hacerlas. Sin embargo, es poco común que las artesanas textiles, casi siempre mujeres, compartan su saber ancestral con equidad y de manera horizontal con otras artesanas que pertenezcan a una etnia distinta. Mientras que María Elena Díaz Esquinca nos dice que su texto “Las características del mercado de trabajo y la construcción de redes sociales dentro de la ilustración gráfica” forma parte de la investigación realizada para la tesis *Ilustración gráfica: proceso, control y significados de la profesión de ilustrador*. En este texto analiza las características del mercado de trabajo de la ilustración gráfica, las estrategias empleadas por los creativos —ilustradores— para desarrollar proyectos, pero también las utilizadas para asegurar su permanencia dentro de un mercado de trabajo competido donde prevalece la sobreoferta.

Sonia Ifigenia Villalobos López y Julio Guillen Velázquez, en su texto “Residuos sólidos- medio ambiente en las pesquerías del municipio de Arriaga, Chiapas”, argumentan que su investigación les permitió conocer la situación actual de los residuos sólidos en las pesquerías de La Gloria, La Línea, Punta Flor y Villa del Mar, ubicadas en un brazo del Istmo de Tehuantepec de la costa chiapaneca, que se convierten en el mar muerto del Pacífico de la República mexicana. El trabajo de Jorge Magaña Ochoa, “Observatorio regional sobre problemática de suicidio en jóvenes indígenas de la universidad autónoma de Chiapas”, hace un recorrido reflexivo sobre el proceso de investigación que ha permitido, desde 2008, acercarse a la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) con uno

de los fenómenos que día a día ha ido incrementando su presencia en nuestro contexto chiapaneco-mesoamericano, a saber, el suicidio en población indígena, sobre todo entre niños y jóvenes.

Cerramos con los trabajos del área de Administración, con Julio Ismael Camacho Solís, Manuel de Jesús Moguel Liévano e Hilario Laguna Caballero. En su texto “Análisis del trabajo asalariado en el ámbito de la administración pública”, mencionan que existe una idea muy extendida entre la población en general, tendiente a considerar a los trabajadores del sector público —que incluye organismos desconcentrados, descentralizados, fideicomisos, así como los llamados como empresas productivas del Estado— como un carga financiera para la sociedad, bajo la creencia que éstos perciben salarios exorbitantes y prestaciones laborales injustificadas, no compensadas con las funciones que éstos deben desempeñar. Mientras que en el texto titulado “Gestión del desarrollo de competencias en Facultad de Contaduría, Campus IV de la UNACH”, los autores David Ristori Cueto, Alma Leslie León Ayala y Emilio Esquinca Argüello argumentan que la evaluación por competencias propuesta en el modelo curricular de la Universidad Autónoma de Chiapas tiene como propósito responder a las necesidades del entorno social actual, a la formación profesional de estudiantes capaces de enfrentar los retos, proponer soluciones y tomar decisiones, incluyendo el respeto al medio ambiente.

La parte correspondiente a Humanidades y Ciencias de la Conducta, que incluye Educación y Arquitectura y Urbanismo, consta de cinco textos. En “El proceso de proyecto arquitectónico utilizado por los frailes dominicos en Chiapas en el siglo xvi”, Fredy Ovando Grajales nos dice que, una vez consumada la colonización militar en Chiapas hacia 1528, una de las empresas más importantes durante la segunda mitad del siglo xvi fue la consolidación del territorio mediante la campaña de fundaciones de pueblos de indios emprendida por los frailes de la Orden de Predicadores; no sólo para fines de la evangelización sino, sobre todo, para justificar la creación de la sede catedralicia otorgada a Ciudad Real de Chiapa y puesta en mano de su flamante obispo dominico, fray Bartolomé de Las Casas. En “Crecimiento de la matrícula en tres universidades públicas: ¿cantidad y/o calidad?”, Rosana Santiago García y Gabriela Grajales García aclaran que su texto forma parte

de un proyecto más amplio titulado: “Feminización de la matrícula en tres universidades públicas: UNAM, UAEM y UNACH”, dicho proyecto tiene el objetivo de analizar las acciones que tres instituciones de educación superior públicas en México han implementado para lograr atender el reto de la recomendación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), “Educación para todos” (EPT) y de manera prioritaria, la inclusión de estudiantes mujeres.

En “El sentido de la tutoría en Chiapas: una práctica de-formación de investigadores”, Catalina López Ordoñez y Daniel Hernández Cruz mencionan que en Chiapas, estudiantes, investigadores y autoridades que se encuentran inmersos en posgrados, reconocen que el prestigio de un programa de este nivel es atribuido al desempeño docente y al logro de los objetivos que los estudiantes deben cumplir, específicamente la terminación del grado y la defensa de una tesis, que se espera sea lograda con el apoyo del acompañamiento tutorial. El trabajo aquí presentado expone los resultados de la investigación “La tutoría en Chiapas: una práctica para la formación de investigadores en programas doctorales de calidad”. Mientras que en el texto “La comunicación, desde el uso de recurso de las TIC en los modos colectivos de producción de conocimientos en la RESIEDU”, Marco Antonio Aguilar Juárez, Venustiano Toledo Vázquez y Emy Josefa Roblero Villatoro exponen que el proyecto de investigación denominado “La comunicación, desde el uso de recursos de las TIC en los modos colectivos de producción de conocimientos en la RESIEDU (Red de Estudios sobre Instituciones Educativas)” tiene como propósito reconocer las nuevas modalidades de trabajo colectivo que se han venido implementando en esta red, con el apoyo de los recursos tecnológicos accesibles en las distintas universidades públicas de México, que participan en esta modalidad.

Como último texto de esta sección está el trabajo de Luis Alejandro Jonapá Chacón y Alma Rosa Pérez Trujillo. En “Una propuesta tecnológica sobre fenómenos variacionales para la resignificación de la noción de derivada” sostienen que la derivada y su enseñanza es una labor que implica muchos retos, desde la presentación del tema en el aula, el desarrollo del contenido y, por supuesto, su evaluación.

Cerramos el libro con dos textos pertenecientes al área de Medicina y Ciencias de la Salud. En el primero, “Evaluación nutricional en estudiantes de la Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suárez”, José Francisco Alba Ramírez, Rosa Martha Velasco Martínez y Zally Patricia Mandujano Trujillo sostienen que el sobrepeso y la obesidad son uno de los problemas más importantes de salud pública en el mundo. En la actualidad, México y Estados Unidos ocupan los primeros lugares de prevalencia mundial de obesidad en la población adulta (30 %), la cual es casi diez veces mayor que la de países como Japón y Corea (4 %). En nuestro país, las tendencias de sobrepeso y obesidad en las diferentes encuestas nacionales muestran un incremento constante de la prevalencia a lo largo del tiempo. Mientras que en “Obesidad abdominal en adolescentes de población rural de la región Valles Zoque de Chiapas”, Fátima Herrera-Sánchez, Miriam Vázquez-Ovando, Yuliana Sánchez-Martínez, Consuelo Chang-Rueda, Miguel Vázquez-Moreno y Ana Canas-Urbina sostienen que la obesidad abdominal, medida como circunferencia de cintura (cc), es importante debido a la asociación que presenta con enfermedades cardiometabólicas. Se ha reportado que tanto la obesidad como el sobrepeso en adolescentes han presentado una tendencia de aumento entre el 2012 y el 2016 en zonas rurales de México. El objetivo del trabajo fue evaluar la prevalencia de obesidad abdominal en adolescentes de una población rural de la Región Valles Zoque de Chiapas.

BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS
AGROPECUARIAS

Alimentación de corderos predestete en Puebla, México: resultados de la asistencia técnica

RODRÍGUEZ-CASTILLO, JOSÉ DEL CARMEN¹,
HERNÁNDEZ VÉLEZ, JOSAFATH OMAR², LANDEROS
BANDA, MARÍA DE LOURDES³, HERNÁNDEZ
HERNÁNDEZ, JORGE E.¹, RODRÍGUEZ CASTAÑEDA,
ELSA L.¹, ROBLES ROBLES, J. MANUEL¹, PASTELÍN
ROJAS, CÉSAR F.¹, VILLA MANCERA, ABEL E.¹,
UTRERA QUINTANA, FERNANDO¹, FRANCO GUERRA,
FRANCISCO J. V, REYNOSO PALOMAR, ALEJANDRO

Resumen

En un grupo de productores de ovinos en sistema de producción de ganadería familiar se realizó un estudio diagnóstico para identificar sus limitantes. Los principales problemas se ubicaban del nacimiento de los corderos al destete, con alta mortalidad, deficiente manejo alimenticio y sanitario (<1 20%), corderos destetados de poco peso (15 kg) en mayor tiempo (120 días) y nulo acopio de información del comportamiento productivo de las unidades de producción. Se analizó la información productiva de los corderos en cinco periodos de asistencia técnica que recibieron los productores de 2009 a 2014. Los resultados comparativos obtenidos de la línea base y la implementación de

-
1. Grupo de Investigación: Zootecnia y Bienestar Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Autor de correspondencia: rcjosebuap@hotmail.com
 2. Campo Experimental San Martinito, INIFAP. Km 56.5 carretera federal México-Puebla San Martinito Tlahuapan, Puebla. C.P. 74100.
 3. Consultor independiente, Puebla, México.

tecnología fueron: peso de los corderos al nacimiento 3.0 vs 3.9 kg, mostrando un incremento de 30.7% ($p < 0.05$). El peso al destete fue mayor (15.0 vs 19.7 kg) obteniendo un incremento de 31.7% ($p < 0.05$). La ganancia de peso durante el periodo de nacimiento al destete fue de 100 vs 212.4 gramos diarios de ganancia, representando un incremento de 112.4% ($p < 0.05$). Para los días al destete se redujo el periodo de 120 a 75 días represento un lapso menor de 37.5% ($p < 0.05$). El incremento de peso al destete y ganancia diaria de peso de los corderos se vieron incrementados al establecer la alimentación predestete, con lo que establecen las bases para reducir el periodo de engorda.

Introducción

En Puebla, México, el sistema de ganadería familiar ha sido descrito de manera escasa y, en consecuencia, no se cuenta con las tecnologías que mejoren las actividades propias de este ámbito de la ganadería tan importante por función social que realiza. La ganadería familiar es un estabilizador de la condición económica de dicho grupo. Dentro de este tipo de ganadería, los ovinos son un componente importante por su valor económico. Estos animales han estado en manos de productores marginados, con recursos económicos bajos y distantes de los beneficios de la asistencia técnica y la tecnología. Los modelos productivos prevalecientes son los de rebaños alojados en el traspatio de la casa, y con índices de producción deficientes. Sin embargo, su presencia es reconocida como una actividad importante dentro del subsector ganadero, por el alto valor que representa al constituir un componente beneficioso para la economía del campesino de escasos recursos y por tener sus productos una gran demanda, como es el caso de la barbacoa, especialmente entre la población urbana de las grandes ciudades como el Distrito Federal y su área conurbada del Estado de México, Guadalajara y Monterrey (Cuéllar *et al.* 2010). La orientación de la ovinocultura mexicana es primordialmente hacia la producción de carne, obteniéndose altos precios en pie y canal en comparación a otras especies pecuarias. Así, la producción de ovinos para carne depende de diversos factores como el genotipo,

manejo nutricional, peso al nacer, peso al destete, peso adulto y sexo, entre otros; los cuales intervienen de manera directa en el crecimiento y desarrollo de los corderos (Macedo y Arredondo, 2008). En México hay alta demanda de carne de ovino. De 2010 a 2014 la demanda ha aumentado de 42% a 52% y fue cubierta, en mayoría, por importaciones. Lo anterior significa una oportunidad de negocio para el mercado nacional, que debe enfatizar en la producción ovina en su etapa de finalización de manera competitiva, tanto en lo fisiológico como en lo económico (SAGARPA, 2014). Dicha oportunidad de negocio puede ser útil a los productores de tipo familiar, pero desafortunadamente el alto costo de los granos que se utilizan para la elaboración de dietas para la engorda son de alto costo y están en constante movimiento, como es el caso del precio de granos y de las pastas oleaginosas. Esto encarece los concentrados, que son indispensables para cubrir las necesidades de proteína y energía de los ovinos en engorda. Tradicionalmente, los pequeños productores no realizan esta actividad con fines de lucro y no llevan a cabo la administración de sus egresos e ingresos de sus unidades de producción que, en la mayoría de los casos, se quedan sin utilidad. Uno de los problemas más frecuentes en los sistemas de producción ovina es la tasa baja de crecimiento y la mortalidad elevada de los corderos antes del destete, debido a la disponibilidad limitada de leche, sobre todo después de la tercera semana de vida, momento en que la producción de ésta empieza a descender y el crecimiento de los corderos es más acelerado. Al respecto, Méndez y Shimada (1982) mencionan que la disminución en la producción de leche coincide con el crecimiento más acelerado de los corderos hasta los primeros 41 días de edad, situación que podría repercutir negativamente si no se proporciona alimento complementario al cordero para que exprese su máximo potencial de crecimiento. Sin embargo, en la etapa de parición de las ovejas, el forraje disponible no alcanza a cubrir los requerimientos de los animales en pastoreo, lo que abate la producción de leche y la condición corporal de la oveja después del parto disminuye de manera dramática, lo cual limita la ocurrencia de la siguiente gestación en el tiempo adecuado. Por otra parte, las necesidades de alimentación de los corderos se incrementan y, en consecuencia, las ganancias de peso pre destete disminuyen en

promedio a 70 g por día y la mortalidad aumenta hasta 20% (Lara del Río y Bores, 2007). Esta problemática que une a la madre y al cordero debe ser atendida al menos en dos vías. Una se refiere a la suplementación alimenticia del cordero en la etapa de lactancia y la suplementación a la oveja lactante, con la finalidad de no limitar el desarrollo y crecimiento del cordero así como evitar el desgaste excesivo de la oveja, que debe mantener una condición corporal mínima para no comprometer gestaciones subsecuentes. Como alternativas posibles de solución se considera atender las necesidades nutricionales de la oveja en lactancia y, por otro lado, complementar la alimentación y nutrición de los corderos lactantes mediante un concentrado de buena calidad nutricional a partir de la segunda semana de vida, para asegurar una máxima tasa de crecimiento acorde al potencial productivo de los corderos. Esto se puede lograr combinando varios ingredientes que, de acuerdo a su composición, precio y disponibilidad presenten mejores características; considerando además que durante esta etapa los corderos no han desarrollado aún su capacidad digestiva como rumiantes (Esqueda, 2006), por lo que se recomienda la inclusión de insumos proteicos de alta digestibilidad. Para aportar alternativas de mejora en la producción ovina, se llevó a cabo la incorporación de la tecnología de alimentación predestete a un grupo de productores del municipio de Chignahuapan, en el estado de Puebla, con el objetivo de mejorar el comportamiento productivo de los corderos del nacimiento al destete, con base en el peso y edad al destete y la ganancia diaria de peso.

Desarrollo

La información presentada se realizó con la implementación de la tecnología de alimentación predestete a corderos, la que se llevó a cabo con un total de 21 productores cooperantes de la Organización Ovinocultores de Acozulco La Lamedilla S.C. de R.L de la región templada húmeda del estado de Puebla, en el municipio de Chignahuapan, que se localiza en la Sierra norte del estado de Puebla, situado a los 19° 50' 21" latitud Norte y 98° 02' 07.75" longitud Oeste, su altura al nivel del mar es de 2,260 metros, presenta

un clima semifrío subhúmedo. Los corderos que se utilizaron para la suplementación provienen de encastes de la raza suffolk, hampshire con criollo y cruza entre éstos. Los productores recibieron la asesoría de un extensionista pecuario, que al inicio de cada ciclo de capacitación realizó un diagnóstico de la situación actual de la ovinocultura familiar, a partir del cual se generó un programa de capacitación para atender las limitantes principales. De los resultados del diagnóstico se detectó una mortalidad de corderos muy elevada en la etapa de lactancia, así como una ganancia de peso mínima, por lo cual se decidió implementar la tecnología de alimentación predestete a corderos, con actividades de capacitación y asistencia técnica para la construcción de los corrales trampa, preferentemente con materiales de la región o bien de costo económico bajo, además del diseño del suplemento, considerando la inclusión de insumos propios y de la región.

Elaboración del corral trampa

Para la implementación de la alimentación predestete de corderos, se construyeron corrales trampa: permiten el acceso a los corderos e impiden el de las madres, con la finalidad de que el alimento que se ofrece sea exclusivo para los corderos. Estos corrales trampa se construyeron con madera rústica, procedente de árboles de la región, así como materiales metálicos reciclados. Los corrales se planificaron para ofrecer un espacio de 0.5m²/cordero, espacio en comedero de 15 centímetros lineales por cordero; con acceso único o trampa exclusiva para los corderos. El comedero se ubicó al centro del corral, para que se permitiera el consumo del alimento por los corderos en ambos lados del comedero. El comedero fue protegido en su parte superior para evitar el pisoteo así como la contaminación con heces y orina de los propios corderos.

Elaboración del alimento predestete

El alimento fue elaborado con ingredientes locales, que la mayoría de los productores poseen —rastrojo de maíz molido, alfalfa achicalada, maíz molido— y se incorporaron pasta de soya, suero de leche y sal mineral; se ajustó a una concentración de proteína

de 14% a 18% y se ofreció a libre acceso. Para su administración se implementó un programa de adaptación al consumo. Se ofreció de manera gradual, comenzando con 50 g en la primera semana, de 250 a 300 gramos diarios a partir de la segunda semana y un consumo de 400 gramos/día/cordero al momento del destete, de acuerdo con Esqueda (2006). El proceso de adaptación fue acompañado con un manejo de inducción al consumo, el que se implementó realizando la identificación de corderos dominantes, que fueron capturados y encerrados por al menos dos horas en el corral trampa en contacto con el alimento para corderos. Una vez que se realizó la captura del cordero, se tomó un poco de alimento, se introdujo a la boca del cordero, con la finalidad de que éste paladeara el alimento predestete. Transcurridas las dos horas, se liberaban los corderos y se dejaba el acceso abierto. Al cabo de una semana, los corderos entraban y salían del corral a voluntad. Este manejo se realizó por al menos una semana hasta lograr la adaptación de los corderos a la infraestructura y al consumo de alimento. Se permitió que los corderos realizaran el consumo de forraje de manera habitual (mordisqueando el alimento que se ofrece a las madres), así también el agua se ofreció a libre acceso, en recipientes de tipos diferentes como cubetas, botes o bebederos de concreto, con la recomendación en todos los casos de que no hubiera fuga de agua que propiciara humedad en los espacios de alojamiento que pudiera ser un predisponente para la aparición de enfermedades.

Valoración del efecto de la suplementación en el desarrollo de los corderos

Para valorar el efecto de la suplementación de los corderos, se realizó la medición en cada ciclo de capacitación y asistencia técnica, desde 2009 hasta 2015, considerando las siguientes variables: número de corderos nacidos, peso al nacimiento (kg), peso al destete (kg), edad al destete y ganancia diaria de peso (g). Para el análisis estadístico de la información se aplicó un diseño en bloques al azar, considerando al periodo como bloque.

Impacto de la suplementación en el desarrollo de los corderos

Los resultados de los indicadores número de corderos, peso al nacimiento, peso al destete, edad al destete y ganancia diaria de peso por periodo se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1
Comportamiento productivo de corderos con alimentación predestete en diferentes periodos de tiempo

	Periodos					
	Línea base 2008	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2014-2015
Corderos nacidos, núm.	s/d	119	159	167	131	185
Peso al nacimiento, kg (n)	3a	4.0 ± 0.79 (119)b	3.90 ± 0.79 (159)b	3.92 ± 0.80 (167)b	3.89 ± 0.77 (131)b	4.05 ± .98 (185)b
Peso al destete, kg (n)	15a	20.8 ± 2.91 (42)b	19.7 ± 3.83 (34)b	19.8 kg ± 2.50 (83)b	19.2 ± 3.69 (24)b	19.8 ± .45 (30) b
Edad al destete, días (n)	120a	75 (42)b	75 (34)b	75 (83)b	75 (24)b	75 (30)b
Ganancia Diaria de Peso, g (n)	100a	225 (42)b	211 (34)b	212 (83)b	204 (24)b	210 (30)b

*Literales distintas en la misma línea, son diferentes (P<0.05).

Al comparar el comportamiento productivo de los corderos con respecto a la información del primer ciclo de asistencia técnica y capacitación (línea base) en relación con los resultados obtenidos durante los periodos de suplementación de corderos predestete, se obtuvo que el peso de los corderos al nacimiento resultó mayor (P<0.05) con respecto a la línea base, 3.0 vs. 3.9 kg de peso vivo promedio de los cinco periodos, lo que significa un incremento de 30.7%. Así mismo, el peso al destete fue mayor (p<0.05) (15.0 vs. 19.7 kg en promedio) como resultado de la suplementación que se proporcionó a las crías antes del destete, obteniendo un incremento de 31.7%; la ganancia de peso durante el periodo de naci-

miento al destete mostró un incremento de 100 vs. 212.4 gramos diarios de ganancia promedio, representando un incremento de 112.4% con relación a la información de la línea base ($p < 0.05$). Para los días al destete se redujo el periodo de 120 a 75 días con una diferencia de 45 días, que representó un lapso menor en esta fase de 37.5% ($P < 0.05$).

Como se observa en el cuadro 1, el impacto de la suplementación a corderos lactantes fue positivo en todas las variables medidas, siendo diferente en todos los periodos ($P < 0.05$) con respecto a la línea base.

En el caso de la mejora en la variable peso al nacimiento, es atribuible al uso de suplementación para la oveja, la mejora de la alimentación en el último tercio de la gestación o bien en sistemas muy limitados con respecto a insumos alimenticios se puede ofrecer una suplementación adicional en los últimos treinta días previo al parto, con impacto positivo en el peso al nacimiento así como en el desarrollo de la glándula mamaria que le prepara para la producción de calostro en un primer momento y producción de leche en un segundo momento.

La atención de puntos críticos en el sistema de producción ovina mediante recomendaciones de suplementación focalizada es una estrategia en la cual se debe formar a los productores mediante acciones de capacitación y asistencia técnica y de manera específica en la alimentación predestete de los corderos. Los productores de ganadería familiar consideran que no es necesario el aporte de alimento exclusivo para los corderos; sin embargo, la validación de esta estrategia alimenticia permitió mejorar los indicadores productivos, lo que se explica por la disponibilidad mayor de proteína que se suministró a los corderos vía el suplemento predestete. Encontrar componentes tecnológicos de bajo costo y de alto impacto es una motivación para los integrantes del grupo a continuar en los procesos de capacitación y, a su vez, incluir nuevos productores, convencidos y comprometidos de la mejora que han de obtener en sus unidades de producción y su nivel de vida al trabajar en equipo.

El incremento de peso al destete y ganancia diaria de peso de los corderos se vio incrementada al establecer la alimentación predestete, siempre y cuando para su elaboración y aprovechamiento

se considere la utilización de ingredientes de calidad, que cubran los requerimientos nutricionales. En este sentido, es necesario incentivar la concientización de los productores de ovinos en sistemas de ganadería familiar que el proceso de engorda de ovinos comienza con la gestación, por lo que se deben obtener corderos con mayor peso al nacimiento y posteriormente disponer las condiciones en la etapa de lactancia para que pueda obtener ganancias de peso adecuadas que le permitan finalizar la lactación con un mejor peso. Las estrategias para este momento es suplementar a la madre, para que produzca leche de manera adecuada y no comprometa su condición corporal. Otra estrategia es la suplementación de corderos predestete que —como se muestra en los datos— permite ganancias de peso mayores que propician un peso al destete de mayor magnitud, en consecuencia: en la medida que se obtenga un cordero con mayor peso al nacimiento, mayor peso al destete, la distancia con el peso de mercado se acorta, lo cual implica disminución de tiempo para llegar al peso final y también del periodo de inversión en alimentación. En relación a la utilización de alimentación predestete, Lara del Rio y Bores (2007) mencionan que se disminuye la edad de los animales a la venta, y se mejora la rentabilidad de los sistemas de engorda en corral. Aunado a lo anterior se debe verificar algunos puntos de la infraestructura básica de producción, como el diseño de comederos que no permitan el desperdicio de alimento y bebederos que no desperdicien agua.

Conclusiones

Las actividades de capacitación y la asistencia técnica brindada a los productores permitieron mejorar indicadores tales como el número de corderos nacidos y el peso al nacimiento.

El uso de un suplemento alimenticio predestete en corderos mejoró la ganancia diaria de peso así como el peso al destete, lo que permitió disminuir el periodo de lactación tradicional.

Se recomienda el diseño de suplementos alimenticios con ingredientes locales o de alta disponibilidad para abaratar el costo de la suplementación.

Literatura citada

- Cuéllar O. J.A. García L. E, Alejandro C. H., C. Aguilar N. C.M. (2010). *Manual práctico para la cría ovina*. Ediciones Pecuarías de México. México D.F., p. 60.
- Esqueda C.M. H. (2006). El *creep feeding* o *suplementación predestete en corderos*. Campo Experimental La Campana-INIFAP. Chihuahua, Chih.
- Lara del Río J.M., y Bores Q.R. (2007). Alimentación de ovinos predestete. Ficha tecnológica por sistema producto. Tecnologías llave en mano. www.inifap.utep.gob.mx.
- Macedo, R. y Arredondo, V. (2008). Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos pelibuey en manejo intensivo. *Archivos de Zootecnia*. 57 (218): 219-228.
- Méndez, C. D. y Shimada S. A. (1982). Requerimientos nutritivos del cordero lactante de la raza Tabasco. *Memorias de la xv Reunión Anual de Investigaciones Pecuarías*. 624.

Características e índices zoométricos del bovino criollo de las montañas de Chiapas y su cruce con cebú

RAÚL PEREZGROVAS GARZA¹
DENISE GALDÁMEZ FIGUEROA²

Resumen

Las razas locales de bovinos criollos de México están desapareciendo por las cruces sin control con ejemplares de razas transfronterizas. Esto representaría una pérdida no sólo de biodiversidad, sino de un conjunto de genes mejor adaptados a los fenómenos ambientales. Los bovinos criollos de Chiapas están siendo estudiados para orientar los esfuerzos de conservación y fomento. El objetivo de esta investigación fue continuar los estudios de caracterización y determinar los parámetros zoométricos del ganado criollo de Chiapas, así como calcular algunos índices zoométricos en estos animales y en su cruce con ganado cebú. Con base en recorridos por comunidades indígenas de Chiapas, se inspeccionaron los hatos, empleando una cédula para registrar las características zoométricas en bovinos que mostraran ser ganado criollo. Empleando compás, cinta métrica y regla, se tomaron siete medidas zoométricas, con las que se calcularon el peso corporal y tres índices. No existieron diferencias en el peso corporal de los animales; los bovinos criollos son de tamaño mediano (358 ± 29 kg). En los criollos la conformación de cuernos (delgados, dirigidos hacia adelante y hacia arriba), y las orejas (horizontales) fueron distintas a los bovinos cruzados; la longitud de la oreja evidenció

-
1. Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas. Autor de correspondencia: rgrovas@unach.mx
 2. Red Mexicana CONBIAND, A. C.

diferencias significativas entre los criollos (19 ± 1 cm) y los mezclados con cebú (27 ± 1 cm; $P < 0.01$). La zoometría y los índices calculados sugieren que los bovinos criollos de las montañas centrales de Chiapas son animales bien proporcionados y de tamaño mediano, con una disposición para el doble propósito, aunque en las comunidades indígenas no se acostumbra ordeñar a las vacas.

Introducción

Existe en la actualidad un esfuerzo sistemático por conocer más sobre las distintas variedades de bovinos criollos —no sólo de Chiapas sino de todo México—, que ya ha generado diversas publicaciones y encuentros en foros académicos con la finalidad de crear conciencia de su importancia (socioeconómica y genética), para inducir acciones de conservación y fomento (Perezgrovas y de la Torre, 2015).

En el caso particular de Chiapas, los estudios sobre los bovinos criollos manejados por grupos indígenas en las montañas de Chiapas indican que son animales rústicos y resistentes, y que los sistemas tradicionales de cría, por empíricos que parezcan, son adecuados para mantenerlos productivos y sanos. La finalidad de la población indígena al mantener ganado criollo cumple propósitos de orden económico, es decir, para la generación de ingresos a través de la venta de animales, crías, leche y otros subproductos, de la renta de medios de tracción, y además representan un ahorro para tiempos de crisis. Igualmente hay que tener presente que los animales de las comunidades marginadas se conservan porque hay propósitos de índole social como son el prestigio que implica tenerlos, y la preservación de tradiciones ancestrales de cría que pasan de una generación a la siguiente.

Desde el punto de vista de la veterinaria y la zootecnia, los productores indígenas mencionan que su ganado criollo se enferma menos, que requiere de pocos insumos externos más que algo de sal, y que resiste mejor a las condiciones ambientales —que en ocasiones son adversas y extremas, no sólo por el clima sino por las limitaciones para tener acceso a pasturas y agua (Perezgrovas, 2016).

Las características fenotípicas de los bovinos criollos de Chiapas permitieron identificar algunos de los biotipos más frecuentes, como son: el serrano (26%), el negro sólido o con alguna pequeña mancha blanca (22%), el pinto con la capa rojiza y grandes manchas blancas e irregulares (18%) y el tostado con capa café y un oscurecimiento degradado de cabeza a tórax (16%); todos ellos muestran una uniformidad fenotípica que representa un potencial para constituir razas locales (Perezgrovas *et al.*, 2014), y que se transmite con facilidad de los progenitores a los becerros.

La raza local serrana se conforma por animales medianos (350-450 kg), con capa de color café oscuro muy cercano al negro, y que presentan una línea dorsal de color amarillo o rojizo; el testuz y el interior de las orejas es de pelo largo color rojo, y muestra un típico color crema en el morro (figura 1). Los cuernos son delgados, de tipo europeo (*Bos taurus*) con dirección hacia adelante y luego hacia arriba, y las orejas salen de la cabeza en dirección horizontal. Por sus características se asemeja a las razas autóctonas españolas serrana de Teruel y pajuna (Sánchez, 1984).

Los bovinos de la raza local alteña negra son animales de tamaño mediano (350-450 kg), con la capa de color negro sólido, ocasionalmente con una mancha blanca en el vientre (figura 2). Los cuernos son delgados de tipo europeo, con las orejas en posición horizontal. Su fenotipo recuerda a la raza autóctona española negra andaluza.

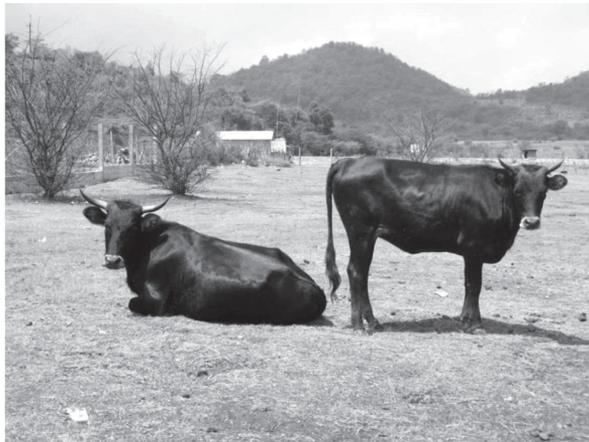


Figura 1. Bovinos criollos de Chiapas de la raza local serrana.



Figura 2. Bovino criollo de Chiapas de la raza local serrana negra.

Los animales de la raza local pinta son de tamaño pequeño (300-400 kg), y presentan en su cuerpo una serie de manchas grandes en tonos rojos o cafés y de forma irregular; los cuernos son de tipo europeo y las orejas se disponen en una posición horizontal (figura 3).

La raza local tostada es de tipo mediano (350-450 kg), y se caracteriza por tener la capa de color castaño oscuro o rojizo, con un típico oscurecimiento de la cabeza y el cuello en tonos negruzcos o café oscuro (figura 4). Los cuernos son de tipo europeo y las orejas se observan en posición horizontal. Su apariencia sugiere a la raza pajuna del sur de España como su antecesora.



Figura 3. Bovino criollo de Chiapas de la raza local pinta.

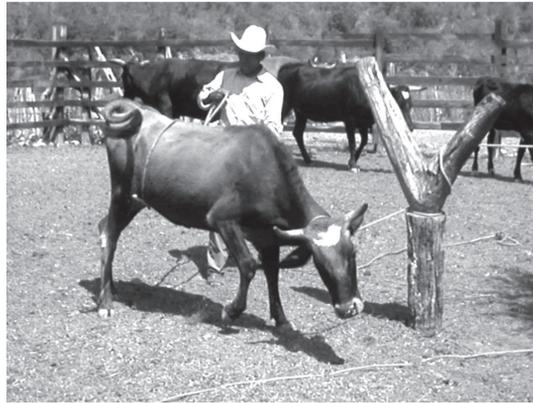


Figura 4. Bovino criollo de Chiapas de la raza local tostada.

En general, el sistema de manejo tradicional de los bovinos criollos de las montañas de Chiapas es en pastoreo extensivo, con suplementación de sal común y sin aplicación de biológicos o medicina veterinaria comercial; el alojamiento es en corrales rústicos sin techo y no es continuo, sino que los animales pueden pasar varios días en el monte antes de regresarlos al corral. No se practica control reproductivo alguno, y se empiezan a ver ejemplares cruzados con animales de las razas cebuinas; la comercialización es realizada a pie de corral sin pesaje de los animales.

Como se puede apreciar, la información con la que se cuenta hasta ahora es particularmente sobre los fenotipos y el sistema de manejo. Con dichos antecedentes, el objetivo general de esta investigación fue continuar los estudios de caracterización y determinar los parámetros zoométricos del ganado criollo de las montañas de Chiapas, así como calcular algunos índices zoométricos en estos animales y en su cruce con ganado cebú.

Metodología

Se hicieron recorridos por comunidades indígenas localizadas en las montañas centrales de Chiapas, en específico de las etnias tzeltal y tzotzil, y se inspeccionaron los hatos conforme se iban encontrando, empleando una cédula para registrar las características

zoométricas en bovinos que mostraran características del ganado criollo. Cuando los hatos estaban atendidos por alguna persona, lo que no era lo más común, se aplicó una guía de entrevista semi-estructurada sobre las prácticas tradicionales de manejo de los animales.

La proporción de sangre criolla se basó en una modificación de la metodología propuesta por Sponenberg (2012), la cual considera la conformación de orejas y cuernos y la laxitud de la piel, para establecer el origen taurino o cebuino del animal, asumiendo que las poblaciones originales que llegaron al continente americano al inicio de la época colonial eran de procedencia europea.

Las medidas zoométricas determinadas fueron las siguientes: largo del cuerpo (LC), altura a la cruz (AC), perímetro torácico (PT), largo del cuerno (LaC), largo de oreja (LaO), ancho de pelvis (AP) y perímetro de caña anterior (PC); los instrumentos empleados para tomar estas medidas fueron: cinta métrica, compás de madera y regla graduada de 60 cm. Con estas medidas se estimó el peso corporal $[(PT^3)*80]$, y se calcularon los siguientes índices: de anamorfosis $[PT^2 / (AC*100)]$, el pelviano-transversal $[(AP / AC)*100]$, y el dáctilo-torácico $[(PC / PT)*100]$.

Resultados

Los datos obtenidos se agruparon en dos categorías: animales con 50% (n=12) y con 100% de sangre criolla (n=18). El número de animales muestreados no permitió establecer los parámetros en cada una de las razas locales arriba propuestas, por lo que se asume que los resultados representan la media del bovino criollo de las montañas de Chiapas.

En los primeros estudios genéticos con bovinos criollos de las montañas de Chiapas no se identificaron diferencias entre los diferentes fenotipos (Quiroz, 2007), y sí una marcada influencia de ganado cebú, lo cual se vuelve a evidenciar en este trabajo. De hecho, el mismo autor sugiere que no se hagan cruzamientos exclusivamente dentro de cada biotipo, lo cual podría reducir la variabilidad genética que caracteriza a las poblaciones criollas, es decir, la biodiversidad.

Aun dado su carácter preliminar, este es el primer reporte de los parámetros zoométricos en el ganado criollo de las montañas de Chiapas, y los resultados se resumen en el cuadro 1.

Cuadro 1
Medidas zoométricas (cm) en bovinos criollos de las montañas de Chiapas

Variable	50% sangre criolla	100% sangre criolla
Largo de cuerpo	129±1	138±8
Altura a la cruz	125±4	123±6
Perímetro tórax	162±4	161±5
Largo de cuerno	29±3	29±5
Largo de oreja	27±1*	19±1*
Ancho de pelvis	46±2	45±3
Perímetro caña	17.6±1	16.5±1

* Diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$)

No se encontraron diferencias en cuanto al peso corporal de los animales, que en general son de tamaño mediano (358 ± 29 kg). El peso de los bovinos criollos de las montañas de Chiapas es semejante al reportado en el bovino criollo del Golfo (336 ± 53 kg), que es de doble propósito y habita en lugares de clima tropical con mayor disponibilidad de forraje (Gómez, 2016). En estudios previos realizados en Chiapas, se había postulado la correlación que existe entre la ubicación geográfica de montaña y la presencia de comunidades indígenas sobre la frecuencia de bovinos criollos (Perezgrovas y Galdámez, 2015); esta situación indica que es una prioridad trabajar con este ganado que todavía conserva sus características criollas, en virtud de que los cruzamientos con ganado exótico como el cebú y el suizo se hacen cada vez más frecuentes.

Al respecto, la FAO ha establecido el razonamiento que debe existir para la conservación de los recursos genéticos animales, a saber: económicos, socioculturales, ambientales, reducción de riesgos ante retos futuros, e investigación (FAO, 2013: 17). El bovino criollo de las montañas de Chiapas cumple, sin duda, con varios de estos postulados, si bien los relacionados a la generación de ingresos para las familias indígenas y campesinas, y a los que atañen

a la cultura de las etnias serían suficientes para justificar las acciones destinadas a la conservación de este germoplasma animal.

En cuanto a los valores zoométricos calculados en esta investigación, se establece que el bovino criollo de las montañas centrales de Chiapas es un animal de tamaño mediano y bien proporcionado, semejante al criollo del Golfo, pero con ancho de cadera similar a la raza local criollo lechero tropical de 49.8 ± 2.5 cm (Gómez, 2016).

No se encontraron diferencias en la morfología de los animales de media sangre y los de raza criolla, excepto para el largo de oreja, lo cual se debe a que esta característica es distintiva entre el tipo taurino (oreja corta y horizontal) y el cebuino (oreja larga y pendulante), según los criterios diferenciales establecidos por Sponenberg (2012), y que en la presente investigación demuestran su efectividad para detectar a los animales con sangre criolla.

La forma y disposición de los cuernos fue muy distinta en las dos categorías establecidas: los animales 100% criollos tienen apéndices delgados que salen horizontalmente de la cabeza para luego dirigirse hacia arriba y adelante; en cambio, los cuernos de los animales cruzados con cebú son gruesos en la base y curvados hacia la parte superior de la cabeza (forma de lira). La presencia de giba y de largos pliegues cutáneos en el pecho de los bovinos evaluados, ayudaron en campo a confirmar la influencia de cruzamientos con razas cebuinas.

Los índices zoométricos calculados en esta investigación se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2

Índices zoométricos en bovinos criollos de las montañas de Chiapas

Índice	50% sangre Criolla	100% sangre Criolla
Anamorfosis	2.12±0.2	2.11±0.2
Pelviano-transversal	37.2±2.0	36.7±1.5
Dáctilo-torácico	10.8±0.2	10.9±0.3

El índice de anamorfosis es más cercano al del ganado hereford (2.3) que al del holstein (2.8), y semejante al criollo de Uruguay (2.04), sugiriendo una aptitud cárnica según los parámetros de

Rodríguez *et al.* (2001) que estipula valores más bajos para el ganado productor de carne.

El índice pelviano-transversal “con valor menor de 50 muestra poca orientación cárnica” (Gómez, 2016:37), como resultó ser en el ganado de Chiapas; la raza limonero de Venezuela alcanza un valor de 54.0 ± 2.5 , por su gran masa muscular (Contreras, 2102).

El menor índice dáctilo-torácico señala la aptitud lechera (Rodríguez *et al.*, 2001), y en el bovino de Chiapas resultó similar al criollo uruguayo (10.5) de doble propósito, pero menor que el hereford (12.3) de aptitud netamente cárnica.

En conclusión, los índices de aptitud cárnica y lechera sugieren que el ganado criollo de las montañas de Chiapas tiene predisposición para el doble propósito. Sin embargo, en esta región indígena no se acostumbra ordeñar a las vacas, aun cuando tienen el potencial para ser productivas y generar ingresos y alimentos. Esta situación abre interesantes perspectivas de trabajo de extensión pecuaria y capacitación.

Hay que recordar que el ganado criollo de Chiapas se encuentra en peligro de dilución genética debido a la constante introducción de animales exóticos, particularmente cebú y suizo sin que se hayan concluido, por un lado, su caracterización productiva, y por el otro, el estudio de su contribución a la economía de las poblaciones marginadas de Chiapas. Es por ello que resulta de urgencia seguir generando la información técnica y socioeconómica que justifique y oriente los esfuerzos de conservación y fomento de estas razas locales.

Hay que tener presente que estos esfuerzos de conservación de los bovinos criollos de Chiapas deberían llevarse a cabo en colaboración con los productores que mantienen este tipo de ganado; involucrar a los criadores pecuarios en las estrategias de conservación *in situ* ha sido planteado por la FAO (2013: 99) como una forma efectiva y práctica de alcanzar la sustentabilidad de las acciones, particularmente cuando se realizan de manera comunitaria. Esta última consideración es importante, pues en las comunidades indígenas visitadas, la cría de ganado bovino criollo es, por lo general, una actividad netamente familiar y no comunitaria; si bien es una idea con peso específico para la conservación, introducir un elemento de colaboración de varios productores tendría que

ser analizado y discutido con anticipación y detenimiento dentro de las asambleas de las comunidades.

Además, hay que tener en cuenta que una de las premisas de la conservación exitosa de las razas locales de animales domésticos es que deben ser productivas en su propio medio, para que puedan tener una oportunidad de que sus genes prevalezcan (Sponenberg *et al.*, 2014: 169). En el caso del bovino criollo de Chiapas, el factor económico está asegurado, pues son animales que producen con muy pocos insumos externos, pero aún falta por alcanzarse una conciencia (entre los académicos y los funcionarios del sector agropecuario) sobre el valor histórico, genético, sociocultural y ambiental que tienen estos animales.

Conclusiones

Se presenta el primer reporte de las características e índices zoológicos en el ganado criollo de las montañas de Chiapas y en su cruce con ejemplares de la raza cebú, en un intento por generar información tendiente a justificar y orientar su conservación y fomento.

La metodología propuesta por Sponenberg (2012) resulta ser una herramienta eficiente y práctica para identificar bovinos criollos en su propio ambiente. La morfología de estos animales criollos demuestra que es un ganado de tamaño mediano y bien proporcionado, mientras que los índices zoológicos indican una clara disposición para el doble propósito.

Los aportes económicos y socioculturales del ganado bovino criollo de Chiapas tienen un impacto en la población indígena y campesina que lo cuida, pero se requiere continuar los estudios de caracterización productiva antes que este material genético criollo se diluya con sangre de razas transfronterizas.

Referencias

- Contreras, G., Z. Chirinos, E. Molero y A. Páez. (2012). Medidas corporales e índices zoométricos de toros criollo limonero de Venezuela. *Zoot. Trop.* 30: 175-181
- FAO (2013). In vivo *conservation of animal genetic resources*. FAO Animal Production and Health Guidelines. N° 14. Rome.
- Gómez B., F. (2016). Caracterización morfológica y variabilidad genética en ganado criollo del Golfo. Tesis de maestría. Universidad Veracruzana. 105 pp.
- Perezgrovas G., R. (2016). Acercamiento a la diversidad de animales domésticos localmente adaptados en las montañas de Chiapas. *Quehacer Científico en Chiapas*, vol. 11(1): 3-12.
- Perezgrovas, G. R. y de la Torre, S., F. (2015). *Los bovinos criollos de México. Historia, caracterización y perspectivas*. Colección de Textos Universitarios. Unidad de Divulgación Científica. Universidad Autónoma de Chiapas. 428 pp.
- Perezgrovas, G. R. y Galdámez, F. D. (2015). “Geografía y etnicidad en la preservación de bovinos criollos en regiones montañosas de Chiapas”, p. 16. *Memoria de Ponencias*. 4° Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos. Tepatitlán. Jalisco.
- Perezgrovas, G. R., D. Vázquez, D. Galdámez, J. Velázquez y L. Zaragoza (2014). “Proporción y fenotipos de bovinos criollos en cinco regiones económicas de Chiapas”. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, vol. 4: 71-73.
- Quiroz, V. J. (2007). Caracterización genética de los bovinos criollos mexicanos y su relación con otras poblaciones bovinas. Tesis doctoral. Departamento de Genética. Universidad de Córdoba, España. 155 pp.
- Rodríguez, M., G. Fernández, C. Silveria y J. V. Delgado. (2001). Estudio étnico de los bovinos criollos del Uruguay. *Arch. Zoot.* 50: 113-118.
- Sánchez, B. A. (1984). *Razas bovinas españolas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.
- Sponenberg, D. P. (2012). *Criollo cattle breed purity assessment*, Draft for discussion. Virginia Tech., Blacksburg, Virginia, USA.
- Sponenberg, D. P., Beranger, J. & Marti, A. (2014). *An introduction to heritage breeds. Saving and raising rare-breed livestock and poultry*. The Livestock Conservancy. Storey Publishing. Maryland.

Mieles de abejas nativas del Soconusco, Chiapas

ESPINOZA-TOLEDO CRISTINA,¹ VÁZQUEZ-OVANDO ALFREDO, TORRES DE LOS SANTOS RODOLFO, LÓPEZ GARCÍA ALFONSO, ALBORES FLORES VÍCTOR, GRAJALES CONESA JULIETA.

Resumen

Se realizaron estudios físico-químicos, de aceptación y palinológicos en nueve muestras de miel de abejas sin aguijón de *Melipona solani*, *M. beecheii* y *Scaptotrigona mexicana*, provenientes del Soconusco, Chiapas. Los parámetros físico-químicos medidos fueron, pH (2-4), acidez libre (24-100 meq/kg), humedad (35 – 38%), actividad hídrica (aW) (59-71 g/100g), color (0.13-0.75 pfund), conductividad eléctrica (114 – 1211 $\mu\text{S}/\text{cm}$), azúcares reductores (47-71%), hidroximetilfurfural (0.00 – 2.72 mg/100g) y actividad de la diastasa (0.005-0.032 $\mu\text{g } \mu\text{l}^{-1} \text{ min}^{-1}$), los cuales registraron diferencias en las mieles de acuerdo a los géneros de abejas. La prueba de aceptación con consumidores muestra que la miel de *S. mexicana* (SmCa) fue la única clasificada con la categoría “me disgusta ligeramente”, siendo las demás mieles aceptas en las categorías “me gusta bastante” y “me gusta ligeramente”. En los estudios palinológicos se observa que las mieles de *M. beecheii* son monoflorales con un P>45% de polen Leguminosae/Fabaceae; y las mieles *Melipona solani* y *Scaptotrigona mexicana* son multi o poliflorales con diferentes tipos de polen (Fabaceae, Melastomataceae, Malvaceae, Compositae). Este

1. Instituto de Biociencias, Universidad Autónoma de Chiapas. Boulevard Príncipe Akishino s/n. Col. Solidaridad 2000. Tapachula Chiapas CP 30798, México.

estudio registra que de acuerdo a las características físico-químicas las mieles de abejas sin aguijón del Soconusco, Chiapas se separan por géneros, siendo las mieles de *Melipona* más dulces y con actividad de diastasa relativamente alta; por el contrario, las mieles de *Scaptotrigona* son ácidas, pH bajo, humedad, a_w y CE altas.

Introducción

La miel es una sustancia dulce natural producida por las abejas a partir del néctar de las flores o de otras partes vivas de la planta, su composición es compleja y varía de acuerdo a la especie de abeja, región geográfica, botánica y condiciones de almacenamiento (Codex, 2001; Karabagias, Badeka, Kontakos, Karabournioti, & Kontominas, 2014). Sus principales componentes son en mayor proporción fructosa y glucosa, y en menor cantidad enzimas, proteínas, ácidos orgánicos, minerales y polen (Manzanares, García, Galdon, Rodríguez, & Romero, 2014). Algunos de estos constituyentes se encuentran en el néctar y los demás son proporcionados por las abejas, lo cual se observa en las diferencias en composición y propiedades funcionales de la miel (Sant'Ana, Sousa, Salqueiro, Lorenzon, Castro, 2012). La miel producida por abejas melíferas y abejas nativas es y ha sido apreciada por las distintas culturas en donde se produce y consume; particularmente para las regiones tropicales (Sudamérica, Australia, Asia y África) la miel de las abejas nativas (miel de pote) es utilizada desde tiempos ancestrales no sólo como edulcorante sino principalmente como sustancia de intercambio con los dioses y en el tratamiento de distintas heridas e infecciones de garganta, estómago, ojos, etc. (Vit *et al.*, 2004; Guerrini *et al.*, 2009). Actualmente, se han desarrollado distintos estudios para su caracterización físico-química, sensorial, palinológica y de actividad biológica de mieles de distintas especies de abejas nativas en los diversos países donde se cultivan (Batista, 2015; Ferreira, 2009; Vit, 2004); no obstante, esta información es insuficiente para conocer e identificar sus propiedades y así mismo generar indicadores que permitan establecer normas de calidad para su venta internacional. En el presente estudio se tiene como objetivo esta caracterización físico-química, sensorial

y palinológica de mieles de abejas nativas de la región Soconusco, Chiapas México: *Melipona beecheii*, *M. solani* y *Scaptotrigona mexicana*, para contribuir con la generación de indicadores de calidad en esta zona de estudio.

Materiales y métodos

Muestras de miel

La miel de las abejas nativas fue colectada en los meses de febrero a marzo de 2016 por la Asociación de Meliponicultores del Soconusco S. C. del R. L., localizada en la región Soconusco, Chiapas; Tapachula, Tuxtla-chico, Unión Juárez, Izapa, Francisco I. Madero y Cacahoatán. La vegetación predominante de cada sitio correspondió a café, cacao, marañón, rambután, palma africana, tabaco, soya, cítricos y otras plantas endémicas. Se colectaron nueve muestras de las siguientes especies: *Melipona solani* de los siguientes sitios: Trinidad (MsTa), San Jerónimo (MsSjb), Izapa (MsIc), *Scaptotrigona mexicana* de; Cacahoatán (Smca), Francisco I Madero (SmFMb), Izapa I (SmIc), Izapa II (SmId). *M. beecheii* de dos lugares diferentes de Tapachula I (MbTa) y Tapachula II (MbTb). Las muestras de miel fueron recogidas directamente de los potes de la colmena, y se abrieron con un chuchillo limpio para colectar las mieles con jeringas estériles de 20 ml, misma que fue colocada en frascos estériles con identificación por nomenclatura y se mantuvieron en refrigeración a 4 °C en ausencia de luz hasta su análisis.

Análisis físico-químico

Los parámetros fisicoquímicos fueron determinados por triplicado, usando métodos descritos por la A.O.A.C. (2001): humedad (método 969.38), pH (método 962.19), acidez libre (método 962.19), azúcares reductores (método 920.183), actividad de diastasa (método 958.09), además se determinó conductividad eléctrica y a_w (Bogdanov, 2002), HMF basado en el método de White

(1979) y color (Montenegro, Susan, Avallone, Carmen, Crazov, Aztarbe, 2005).

Prueba de aceptación

Esta prueba se condujo con un panel de 80 jueces no entrenados, por nueve días consecutivos (una muestra por día), se proporcionó un mililitro de miel en vasos pequeños transparentes. Los panelistas emitieron su juicio a través de una escala hedónica facial de 6 categorías, desde 1= me gusta muchísimo hasta 6= me disgusta muchísimo.

Análisis palinológico

Las muestras de miel fueron sometidas a un análisis cualitativo y cuantitativo de polen, para lo cual se utilizó la técnica de acetólisis de acuerdo con Louveaux *et al.* (1970). Se fijó el sedimento en gelatina glicerizada en portaobjetos y se prepararon tres laminillas por muestra. Los granos de polen fueron observados bajo el objetivo 100X junto con un analizador de imágenes. Para la identificación del polen en las muestras de miel, se utilizaron manuales de referencia, *Atlas de las plantas y el polen usados por las cinco especies principales de abejas productoras de miel de la región de Tacaná, Chiapas, México* (Martínez *et al.*, 1993), *La flora palinológica de la Reserva de la biósfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México* (Palacios, Ludlow, & Villanueva, 1991), con 460 especies descritas e ilustradas con fotografías, *Pollen and spores of Barro Colorado Island* (Roubik y Moreno, 1991), entre otras. Los granos de polen fueron clasificados según Louveaux *et al.*, 1970 como predominante ($P \geq 45\%$), secundario ($S=16-45\%$) y el de menor importancia ($IMP=3-15\%$) y polen menor ($M \leq 3\%$).

Análisis estadístico

Todos los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) y a una comparación de medias (Tukey $\alpha=0.05$). Solamente con los datos fisicoquímicos se realizó un análisis de componentes principales (ACP) para explicar la asociación entre los parámetros

y proponerlos como indicadores de calidad. Para la prueba de preferencia se realizó un ANOVA no paramétrico mediante la prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.0001$). En relación al análisis palinológico se evaluaron las muestras de miel a partir de los índices de Shannon-Wiener y Pielou. Para determinar la uniformidad de pecoreo se utilizó el índice de uniformidad de pecoreo. Todos los análisis se realizaron con el software INFOSTAT (2015).

Resultados y discusión

Análisis físico-químico

A partir de nuestros resultados, se observaron diferencias en las muestras de miel de abeja sin aguijón colectadas y analizadas en la región Soconusco, Chiapas, México (cuadro 1).

Los valores de pH estuvieron en el rango de 2-4, encontrándose diferencias significativas ($p < 0.05$); estos valores se encuentran dentro de los parámetros propuestos en la Comisión

Internacional de la Miel (IHC) para los géneros *Melipona* y *Scaptotrigona* (Vit, Medina & Enríquez, 2004). En contraste, la conductividad eléctrica (CE) presentó valores de 114-1211 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mismos que están por arriba de los valores requeridos por el Codex Alimentarius (800 $\mu\text{S}/\text{cm}$), y por lo reportado en estudios previos (300-670 $\mu\text{S}/\text{cm}$; Batista *et al.*, 2015). Por otro lado, la acidez osciló en el rango de 24-100 meq/kg, registrando diferencias significativas, sin embargo se encuentran dentro de los rangos de acidez para abejas sin aguijón (44-121 meq/kg) reportada en los géneros *Homotrigona*, *Lepidotrigona*, *Lisotrigona*, *Tetragonilla*, *Tetragonula* y *Tetrigona* de Tailandia (Chuttong, Chanbang, Sringarm, Burgett, 2016). La a_w se encontró en rangos de 59-71 g/100g, todas las muestras presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$), siendo estos valores de los más altos en comparación con los resultados obtenidos en estudios previos por Batista (23.9-28.9 g/100g). Los valores de humedad están en el rango de 35-38%, las nueve muestras analizadas no presentaron diferencias significativas, siendo estos resultados más altos que los propuestos por Vit *et al.*, 2004 (máximo de 30.0g/100g); algunos estudios

Cuadro 1
Parámetros fisicoquímicos de las muestras de miel de la región Soconusco, Chiapas

Muestras	pH	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Acidez libre (meq/kg)	Aw (g/100g)	Humedad (g/100g)	Color	Azúcares reductores (g/100g)	HMF (mg/100g)	Diastasa (ND)
MSTa	3.32 ^b ±0.152	255.66 ^b ±10.066	39.13 ^a ±2.8133	59.32 ^a ±2.9872	36.4 ^a ±0.2	0.15 ^a ±0.0005	60.72 ^a ±0.095	Nd	7.32 ^a ±0.080
SmCa	4.86 ^c ±0.092	1211.33 ^b ±1.154	69.87 ^d ±9.9818	66.02 ^b ±2.7747	36.03 ^b ±1.68	0.75 ^c ±0.064	52.89 ^b ±0.054	Nd	1.98 ^a ±0.017
MbTa	3.27 ^b ±0.025	114.66 ^a ±13.316	35 ^a ±0.5375	61.24 ^a ±2.8134	37.2 ^a ±0.916	0.13 ^a ±0.003	68.04 ^c ±0.013	0.97 ^a ±0.079	5.56 ^a ±0.268
MSSb	3.78 ^c ±0.055	445 ^d ±13.2287	54.54 ^b ±1.3749	61.76 ^b ±0.4233	38.16 ^b ±0.80	0.27 ^b ±0.013	61.1 ^b ±0.033	2.72 ^a ±0.692	11.22 ^b ±0.03
SmFMb	3.89 ^d ±0.017	764.33 ^d ±7.2341	99.33 ^c ±3.4575	70.07 ^c ±0.1569	37.43 ^b ±0.15	0.55 ^c ±0.001	61.66 ^b ±0.011	0.98 ^a ±0.334	4.12 ^a ±0.030
MbTb	2.81 ^a ±0.065	127.33 ^a ±4.1633	24.79 ^a ±2.5706	66.69 ^b ±2.7102	36.93 ^a ±1.70	0.12 ^a ±0.001	71.25 ^c ±0.072	Nd	1.92 ^a ±0.023
MSc	3.37 ^b ±0.033	141 ^a ±1	65.10 ^c ±25.4797	71.47 ^c ±1.1405	35.93 ^a ±0.05	0.25 ^b ±0.005	58.48 ^a ±0.035	2.30 ^a ±0.185	1.95 ^a ±0.010
Smc	3.95 ^d ±0.025	562.66 ^d ±55.193	100.02 ^d ±5.4718	71.42 ^c ±0.9924	37.63 ^a ±1.34	0.61 ^d ±0.012	53.92 ^a ±0.031	0.10 ^a ±0.183	1.97 ^a ±0.096
SmId	3.53 ^b ±0.032	372 ^a ±31.2409	87.15 ^c ±1.6044	70.46 ^c ±0.0854	38.63 ^b ±0.05	0.62 ^d ±0.005	47.36 ^a ±0.016	2.01 ^a ±0.536	5.96 ^a ±0.136

Trinidad, SmCa=S. mexicana sitio: Cacahoatán, MbTa=M. becheii sitio: Tapachula, MSSb=M. solani sitio: San Jerónimo, SmFMb=S. mexicana sitio: Francisco I. Madero, MbTb=M. becheii sitio: Tapachula, Smc=S. mexicana sitio: Izapa, MSc=M. solani sitio: Izapa, SmId=S. mexicana sitio: Izapa. Chiapas

CE= Conductividad eléctrica; a_w= Actividad de agua; HMF= Hidroximetilfurfural; Nd= No detectado. Diferentes letras muestran diferencias significativas (p>0.05).

en mieles de *Plebeia sp.* han presentado valores de humedad de 30.26 g/100g (Dardón & Enríquez, 2008). El color es la primera propiedad sensorial percibida por los consumidores, influye en la aceptación y/o rechazo del producto; además, este parámetro es uno de los atributos más variables. El color de las muestras presentó valores de 0.13-0.75 en la escala *pfund*, las mieles fueron desde color blanco-ámbar oscuro, mostrando diferencias significativas entre las muestras. Otros trabajos han reportado mieles desde color claro, ámbar y marrón (Batista *et al.*, 2015; Finola *et al.*, 2007). Por otro lado, los azúcares reductores mostraron valores de 47-71%, con diferencias significativas. Estos valores no sólo se encuentran dentro de los rangos propuestos por la IHC para estos mismos géneros (Vit *et al.*, 2004), sino también corresponden a los observados en otros estudios (Andrade *et al.*, 1999; Ojeda *et al.*, 2004; Kucuk *et al.*, 2007). El contenido de HMF es ampliamente reconocido como un parámetro de frescura, debido a que está ausente en las mieles frescas y tiende a aumentar durante el envejecimiento del producto. Las muestras en el estudio presentaron valores para HMF de 0.00-2.72 mg/100g, las muestras MsTa, SmCa y MbTb, mostraron ausencia de este compuesto, lo que contrasta con el límite establecido por Vit *et al.* (2004) que establece (40mg/kg); así mismo hay estudios reportados por Vit *et al.*, 2008 y Habib, Al Meqbali, Kamal, Souka, Ibrahim, (2014) en el que este compuesto se encuentra ausente. Por otro lado, la enzima diastasa se encuentra de manera natural en la miel, siendo ésta y el HMF indicativos de calidad y para conocer su tiempo de vida de anaquel, así también para identificar alteraciones debido al uso inadecuado de la temperatura. La mayoría de nuestros resultados no registraron diferencias significativas a excepción de una muestra de Melipona que resultó ser diferente a las demás, los rangos de este parámetro fueron 1.92-11.22 DN. La legislación brasileña establece valores mínimos de 8 ND. Los valores de los parámetros analizados en este estudio presentan variación en la mayoría de ellos, lo cual se relaciona con distintos factores, tales como origen botánico, origen geográfico, condiciones climáticas, especie de abeja, entre otros (Terrab, 2003; Acquarone, 2007; Baltrusaityte, 2007; Silvano, 2014)

Análisis sensorial

La prueba de aceptación se muestra en la figura 1, donde 7 de las mieles fueron aceptadas por los consumidores encontrándose en las categorías 2 (me gusta bastante) y 3 (me gusta ligeramente). La muestra SmCa obtuvo la puntuación más alta (41%) en la categoría 5 (me disgusta ligeramente), no siendo del agrado de los panelistas porque identificaron un sabor amargo en la miel. Los resultados del presente trabajo coinciden con lo reportado por Vit, Silvia & Roubik, (2010) quienes encontraron que las mieles de *S. mexicana* provenientes de México registraron menor aceptación por el sabor amargo que presentaban; en contraste, el mismo grupo de panelistas indicó una mayor aceptación a la miel de *S. mexicana* cosechada en Cuetzalán, México 2011. Esta variación de preferencia y organoléptica puede deberse al origen botánico, tiempo de maduración y condiciones de almacenamiento (Ferreira, Aires, Barreira & Estevinho, 2009).

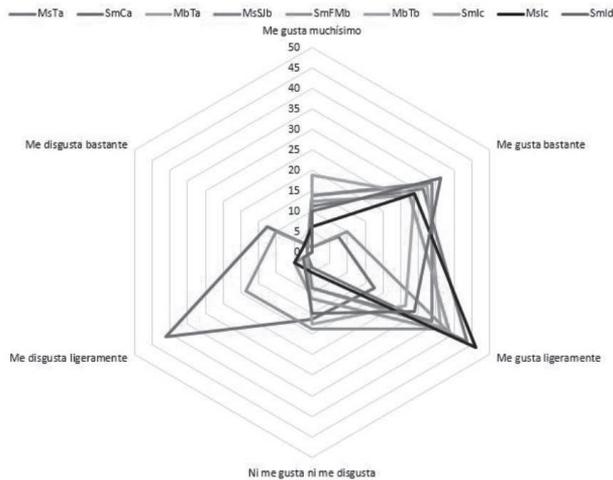


Figura 1. Prueba de preferencia para las diferentes mieles de abejas sin aguijón, MsTa=*M. solani* lugar: Trinidad, SmCa=*S. mexicana* lugar: Cacahoatán, MbTa=*M. beecheii* lugar: Tapachula, MsSjb=*M. solani* lugar: San Jerónimo, SmFMb=*S. mexicana* lugar: Francisco I Madero, MbTb=*M. beecheii* lugar: Tapachula, Smlc=*S. mexicana* lugar: Izapa, Mslc=*M. solani* lugar: Izapa, SmlD=*S. mexicana* lugar: Izapa. Las categorías van de 1 (me gusta muchísimo) a 6 (me disgusta bastante).

Análisis palinológico

El origen botánico y geográfico de las mieles determina en gran medida las características sensoriales y, por lo tanto, influye en la preferencia de los consumidores y la comercialización de la miel (Estevinho, Feás, Seijas, Vázquez, 2012). La figura 2 muestra la frecuencia de los granos de polen presentes en las mieles.

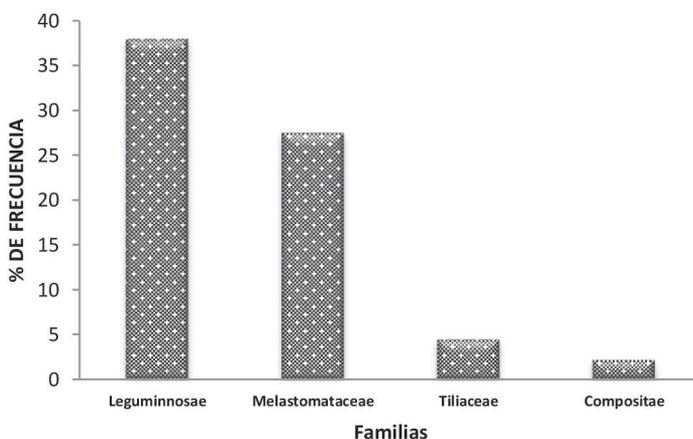


Figura 2. Abundancia relativa de los tipos polínicos encontrados en mieles del Soconusco.

Las muestras de miel de *M. beecheii* registraron un porcentaje superior a 45% de granos de polen correspondientes a la familia Leguminosae/Fabaceae, mostrando ser mieles monoflorales. Roubik (1996) reporta dominancia en la familia Leguminosae/Fabaceae en muestras de *Meliponas*. Almeida-Muradian *et al.* (2013) determinaron el tipo polínico en muestras de *Melipona subnitida* en el que los granos de polen predominantes fueron de *Alternanthera* sp y *Mimosa verrucosa*, esta última perteneciente a la familia de las Leguminosae/Fabaceae, como se determinó en este trabajo; en tanto que las mieles de *M. solani* registraron 27%, 19%, 1.3%, 22%, 57% y 0.333% perteneciendo a las familias Melastomataceae, Leguminosae/Fabaceae. En relación a las mieles de *S. mexicana*, el espectro polínico secundario de las muestras correspondió a las familias Melastomataceae, Tiliaceae/Malvaceae, Compositae

y Leguminosae/Fabaceae en un 25%, 28%, 5%, 15 y 18%, 12%, 0.66% y 0.33% de frecuencia, siendo estas muestras mieles poli o multiflorales , similar a esto se encuentra en el apartado de Ramírez y Martínez (2007), quienes indicaron que *S. mexicana* tiene preferencias muy particulares por Melastomataceae y Tiliaceae/Malvaceae encontrados también en este estudio, así mismo Asteraceae/Compositae y Piperaceae, esto en el norte de Puebla, México, y ambas son mieles multiflorales.

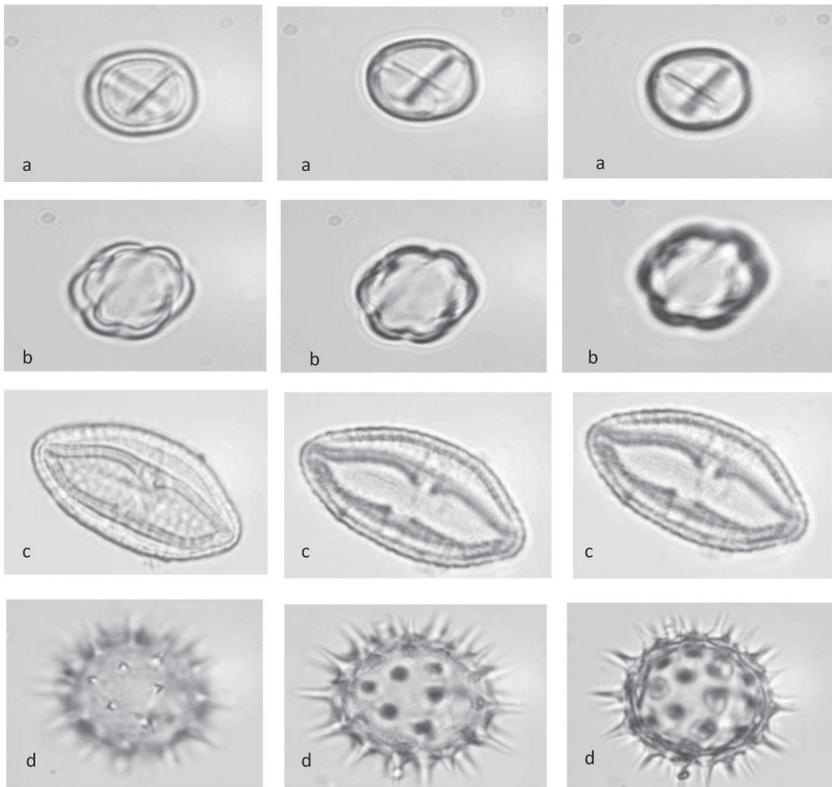


Figura 3. Diferentes vistas de los granos de polen encontrados en las muestras de miel de abejas nativas del Soconusco, Chiapas. A) Leguminosae, B) Melastomataceae, C) Tiliaceae, D) Compositae.

Propuesta de Indicadores de calidad

Con base en los resultados obtenidos en el ACP, se determinaron los indicadores de calidad, los cuales muestran los rangos de cada parámetro que deben presentar estas especies en la zona del Soconusco de Chiapas, agrupando a las mieles de la siguiente manera: mieles de *Scaptotrigona* con valores de humedad mayores a 30%, a_w y acidez libre mayor a 60 g/100g, pH entre 3 y 4, HMF relativamente bajos menor a 2 mg/100g, y mieles oscuras (ámbar oscuro). Las mieles de Meliponas muestran rangos mayores de azúcares mayor a 60% y la actividad enzimática presentó valores de hasta 11 ND. Con base en los resultados obtenidos, los parámetros de pH, acidez libre y color se consideran importantes en la calidad de las mieles.

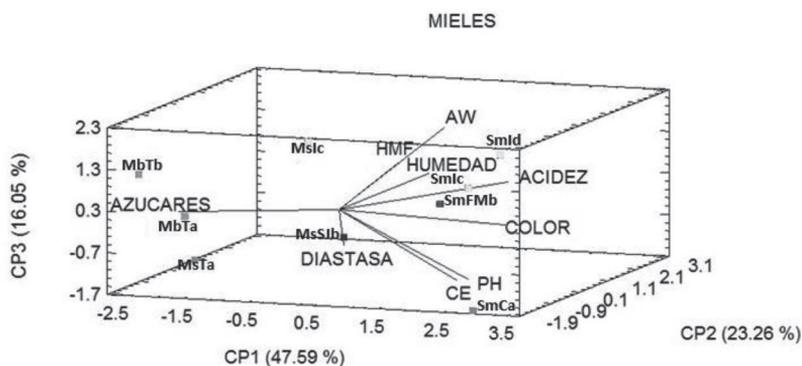


Figura 4. Análisis de componentes principales de las propiedades físico-químicas de la miel de abejas sin aguijón.

Conclusión

El análisis fisicoquímico presentó diferencias significativas entre cada parámetro, a excepción de humedad y HMF; así mismo, este análisis separa los géneros de abejas sin aguijón y se tiene como propuesta de indicadores de calidad que las mieles de Meliponas de la región Soconusco, Chiapas, son mieles muy dulces con

actividad de diastasa relativamente alta y las muestras de Scapto-trigona son mieles oscuras, con alta CE, acidez, humedad y a_w , y con bajo HMF y pH. La prueba de aceptación manifestó que todas las muestras fueron aceptadas por los consumidores, excepto la muestra SmCa, y el análisis de polen mostró que las mieles de *M. beecheii* son mieles monoflorales y las de *M. solani* y *S. mexicana* son multiflorales.

Referencias

- Association of Official Analytical Chemists (2001). *Methods of analysis*. Washington, DC: AOAC.
- Acquarone, C., Buera, P., Elizalde, B. (2007). Pattern of pH and electrical conductivity upon honey dilution as a complementary tool for discriminating geographical origin of honeys. *Food Chemistry*, 101, 695-703. doi:10.1016/j.foodchem.2006.01.058.
- Almeida-Muradian, L., Stramm, K., Horita, A., Barth, O., De Freitas, A. & Estevinho, L. (2013). Comparative study of the physicochemical and palynological characteristics of honey from *Melipona subnitida* and *Apis mellifera*. *International Journal of Food Science and Technology*, 48, 1698-1706. doi:10.1111/ijfs.12140
- Andrade, P.B., Amaral, M.T., Isabel, P., Carvalho, J.C.M.F., Seabra, R.M., Cunha, A.P. (1999). Physicochemical attributes and pollen spectrum of Portuguese heather honeys. *Food Chemistry*, 66, 503-510. [http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146\(99\)00100-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146(99)00100-4).
- Baltrusaityte, V., Venskutonis, P.R. & Ceksteryte, V. (2007). Radical scavenging activity of different floral origin honey and beebread phenolic extracts. *Food Chemistry*, 101, 502-514. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.02.007>
- Batista de Sousa, J. M., Leite de Sousa, E., Marques, G., de Toledo Benassi, M., Guillón, B., Pintado, M. M., Magnani, M. (2015). Sugar profile, physicochemical and sensory aspects of monofloral honeys produced by different stingless bee species in Brazilian semi-arid region. *Food Science and Technology*, 65, 645-651. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2015.08.058>
- Bogdanov, S. (2002). Harmonised Methods of the International Honey Commission. Introduction and General Comments on the Methods. Swiss Bee Research Centre FAM, Liebefeld, CH-3003 Bern,

- Switzerland. http://www.terezinka.cz/vcely/Med/IHCmethods_e.pdf
- Chuttong, B., Chanbang, Y., Sringarm, K., Burgett, B. (2015). Physicochemical profiles of stingless bee (Apidae: Meliponini) honey from South East Asia (Thailand). *Food Chemistry*, 192, 149-155. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.06.089>.
- Codex. (2001). Codex Standard for Honey. Adopted in 1981. Revisions 1987 and 2001. http://www.fao.org/input/download/standards/310/cxs_012e.pdf
- Dardón, MJ., Enríquez E. (2008). Caracterización fisicoquímica y antimicrobiana de la miel de nueve especies de abejas sin aguijón (Meliponini) de Guatemala. *INTERCIENCIA*. Vol. 33. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33913809>
- Estevinho, L., Feás, X., Seijas, J., Vázquez-Tato, M. (2012). Organic honey from Tras-Os-Montes region (Portugal): chemical, palynological, microbiological and bioactive compounds characterization. *Food and Chemical Toxicology*, 50, 258–264. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2011.10.034>.
- Ferreira, I. C. F. R., Aires, E., Barreira, J. C. M. & Estevinho, L. M. (2009). Antioxidant activity of Portuguese honey samples: different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food Chemistry*, 114, 1438-1443. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.11.028>.
- Finola, M. S., Lasagno, M. C. & Marioli, J. M. (2007) Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. *Food Chemistry*, 100, 1649-1653. doi:10.1016/j.foodchem.2005.12.046.
- Guerrini, A., Bruni, R., Maietti, S., Poli, F., Rossi, D., Paganetto, G., Muzzoli, M., Scalvenzi, L. & Sacchetti, G. (2009) Ecuadorian stingless bee (Meliponinae) honey: a chemical and functional profile of an ancient health product. *Food Chemistry*, 114, 1413-1420. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.11.023>.
- Karabagias, I. K., Badeka, A. V., Kontakos, S., Karabournioti, S. & Kontominas, M. G. (2014). Botanical discrimination of Greek unifloral honeys with physicochemical and chemometric analyses. *Food Chemistry*, 165, 181-190. DOI:10.1016/j.foodchem.2014.05.033.
- Kucuk, M., Kolaylı, S., Karaoglu, S., Ulusoy, E., Baltac, C., Candan, F. (2007). Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. *Food Chemistry* 100, 526-534. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.10.010>.
- Louveau, J., Maurizio, A. & G. Vorwohl. (1970). Methods of Melissopalynology. *Bee World*, 59: 39-157.

- Manzanares, A. B., García, Z. H. B., Galdon, R., Rodríguez, E. R., & Romero, C. D. (2014). Physicochemical characteristics of minor monofloral honeys from Tenerife, Spain. *LWT Food Science and Technology*, 55, 572-578. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2013.09.024>.
- Martínez-Hernández, E., Cuadriello-Aguilar, J., Téllez-Valdez, O., Ramírez-Arriaga, E., Sosa-Nájera, M., Medina-Camacho, M.; Lozano-García, M. (1993). *Atlas de las plantas y el polen utilizados por las cinco especies principales de abejas productoras de miel de la región del Tacaná, Chiapas, México*. Instituto de Geología. México, D.F. 105 p.
- Montenegro, Susan B., Avallone, Carmen M., Crazov, Alicia., Aztarbe, Marcela. (2005). Variación del color en miel de abejas (*Apis mellifera*). Reunión de Comunicaciones científicas y tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste. <http://studylib.es/doc/4728084/t-070>.
- Ojeda, G., Sulbarán, B., Ferrer, A., Rodríguez, B. (2004). Characterization of honey produced in Venezuela. *Food Chemistry* 84, 499–502. [http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00517-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00517-4).
- Palacios, R., B. Ludlow-Wiechers, R. Villanueva. (1991). *Flora palinológica de la Reserva de la Biosfera de Sian' Ka'an, Quintana Roo, México*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo CIQRO. 321 p.
- Ramírez-Arriaga, E. & Martínez-Hernández, E. (2007). Melitopalynological Characterization of *Scaptotrigona mexicana* Guérin (Apidae: Meliponini) and *Apis mellifera* L. (Apidae: Apini) Honey Samples in Northern Puebla State, Mexico. *Journal of the Kansas Entomological Society* 80(4): 377-391. DOI: [http://dx.doi.org/10.2317/0022-8567\(2007\)80\[377:MCOSMG\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.2317/0022-8567(2007)80[377:MCOSMG]2.0.CO;2)
- Roubik, D.W. & Moreno, J.E. (1991). *Pollen and spores of Barro Colorado Island*. St. Louis: Missouri Botanical Garden. <http://trove.nla.gov.au/version/43021134>.
- Roubik, D.W. (1996). Measuring the meaning of honey bees. En: Matheson A, Buchmann SL, O'Toole C, Westrich P, Williams IH (eds) *The conservation of bees*. Academic Press, London, pp 163–172.
- Sant'Ana, LD., Sousa, JP., Salqueiro, FB., Lorenzon, mc., Castro, RN. (2012). Characterization of monofloral honeys with multivariate analysis of their chemical profile and antioxidant activity. *Journal of Food Science*, 77, 135-140. Doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02490.x.
- Silvano, M., Varela, M., Palacio, M., Ruffunengo, S., Yamul, D. (2014). Physicochemical parameters and sensory properties of honeys from Buenos Aires region. *Food Chemistry*, 152, 500-507. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.011>.

- Terrab, A., Díez, M.J., & Heredia, F.J. (2003). Palynological, physico-chemical and colour characterization of Moroccan honeys: II. Orange (*Citrus* sp.) honey. *International Journal of Food Science and Technology*, 38, 387-394. Doi:10.1046/j.1365-2621.2003.00714.x
- Vit, P., Medina, M. & Enríquez, E. (2004). Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, Mexico and Venezuela. *Bee World*, 85, 2-4. <http://dx.doi.org/10.1080/0005772X.2004.11099603>.
- Vit, P., R, Silvia. & Roubik P.D. (2010) *Pot honey: A legacy of stingless bees*. Pp 354-357. New York: Springer.

Diversidad de macrofauna de invertebrados del suelo en un huerto de mango (Mangifera indica L.) cv. Ataulfo asociado con fabáceas

GALLEGOS CASTRO MARIO ELISEO¹,
MARROQUÍN AGREDA FRANCISCO JAVIER¹,
LERMA MOLINA JOSÉ NOÉ¹, TOLEDO TOLEDO
ERNESTO¹, JAIME GÓMEZ RUÍZ²

Resumen

Se realizó el presente estudio desde noviembre de 2013 hasta junio de 2014, con diferentes sistemas de manejo agroecológico en un huerto de mango cv. Ataulfo, con el objetivo de evaluar la macrofauna del suelo, diversidad, abundancia de los invertebrados y su relación con las propiedades del suelo. Se estudiaron dos sistemas de manejo (árboles con cobertera y árboles con siembra en el área de goteo con un ancho de dos metros), con cuatro especies de fabáceas *Crotalaria spectabilis*, *Cajanus cajan*, *Crotalaria longirostrata* y *Vigna unguiculata*, adaptadas al clima de la región del Ejido Álvaro Obregón, municipio de Tapachula, Chiapas, México. El arreglo de los tratamientos consistió en bloques al azar, con arreglos en parcelas divididas, en un área total de 14,400 m² (180x80 m). De acuerdo a los datos obtenidos la diversidad y abundancia fue notable en los estratos 0-10 cm, 10-20 cm de profundidad del

-
1. Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus IV. Entronque Carretera Costera - Pueblo de Huehuetán. Huehuetán, Chiapas, México. C. P. 30660.
 2. Centro de Investigación El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Antigua Aeropuerto Km. 2.5, Centro 30700. Tapachula de Córdova y Ordoñez, Chiapas.

suelo, siendo el estrato menor el de 20-30 cm; asimismo, la temperatura y humedad del suelo influyeron en la abundancia de estos especímenes. *Cajanus cajan* y *Crotalaria longirostrata* presentaron mayor número de insectos en los estratos 0-10, 10-20 cm, con una alta producción de biomasa seca incorporada al suelo. *Crotalaria spectabilis* presentó menor diversidad. Por lo tanto, en *Cajanus cajan* se presentaron lombrices en los estratos 0-10 y 10-20 cm, debido a la alta producción de biomasa. La diversidad de especies y abundancia de lombrices fueron parámetros apropiados para indicar la calidad del suelo.

Introducción

Estudios realizados al suelo han descrito sus funciones, diversas y muy importantes, tanto para los ecosistemas terrestres como para el ambiente del planeta. El suelo es el sustento de la vida vegetal, del cual las plantas obtienen soporte mecánico y muchos de sus nutrientes; es el hábitat para una gran diversidad, tanto del componente microbiano (bacterias, actinomicetos, hongos, algas, protozoarios, nematodos, ácaros, virus, etc.), como de la macrofauna (coleópteros, miriápodos, hormigas, colémbolos, mamíferos pequeños y reptiles). La macrofauna es el grupo biológico responsable de la mineralización del suelo; pueden elaborar galerías en las cuales viven. Cabrera y Crespo (2001) refieren que dichos invertebrados del suelo tienen una buena asociación en la rizósfera de las fabáceas. Estas plantas presentan un amplio espectro de adaptabilidad de nichos ecológicos; además de la aportación de abono verde y la diversidad de insectos polinizadores por sus floraciones, estas especies desarrollan en sus raíces protuberancias llamadas nódulos, donde habitan bacterias aerobias del genero *Rhizobium*, capaces de tomar el nitrógeno del aire y elaborar compuestos nitrogenados útiles para la propia bacteria y la planta hospedera, los que al incorporarse en el suelo benefician también a otras plantas.

Materiales y métodos

Los tratamientos evaluados para este trabajo de investigación se agrupan en dos factores: 1) Cuatro especies de fabáceas, 2) Dos arreglos espaciales de las especies de fabáceas (cuadro 1). Los arreglos están diseñados en siembra como tutor y siembra compacta entre surcos y entre árboles.

- a) Cobertera: se sembró caupí (*Vigna unguiculata*) en el área de las líneas y entre los árboles de mango.
- b) Tutor: se sembraron las fabáceas de porte alto (*Crotalaria longirostrata*, *Crotalaria spectabilis* y *Cajanus cajan*) en un área de 2 m de ancho en contorno al área de goteo de los árboles de mango.

Cuadro 1

Descripción de los tratamientos evaluados durante el experimento

Factores	Tratamientos	Descripción
Cobertera	Siembra compacta entre árboles y en líneas	
A ₁	<i>Vigna unguiculata</i> L.	Siembra de la cobertera entre surcos de los árboles.
A ₂	Manejo tradicional con arvenses	Chapeo manual de las arvenses y descanso sobre el suelo.
Tutor	Siembra en contorno del área de goteo (2 m ancho)	
B ₁	<i>Crotalaria spectabilis</i> R.	Siembra de las Fabáceas (tutor) en el área de 2 m de ancho en contorno al área de goteo de los árboles de mango.
B ₂	<i>Crotalaria longirostrata</i> H.	
B ₃	<i>Cajanus cajan</i> L.	
Combinación	Cobertera + Tutor	
A+B ₁	<i>Vigna unguiculata</i> L.+ <i>Crotalaria spectabilis</i> R.	Mismas condiciones de los tratamientos solos.
A+B ₂	<i>Vigna unguiculata</i> L.+ <i>Crotalaria longirostrata</i> H.	
A+B ₃	<i>Vigna unguiculata</i> L.+ <i>Cajanus cajan</i> L.	
A+C	Manejo tradicional con arvenses	

El arreglo de los tratamientos en este experimento consistió en bloques al azar, con arreglos en parcelas divididas, en un área total de 14,400 m² (180x 80 m), que incluye dos parcelas grandes, cada una con un tipo de cobertera (*Vigna unguiculata* L. y arvenses): 1). Compuesta de cuatro parcelas chicas donde se distribuieron aleatoriamente los tratamientos: A₁, A₁+B₁, A₁+B₂ y A₁+B₃, 2). Formada de cuatro parcelas chicas donde se distribuieron aleatoriamente los tratamientos A₂, B₁, B₂ y B₃. Este trabajo integra 2 factores con 2 y 4 niveles, un total de 8 parcelas chicas y 4 repeticiones, con un total de 32 unidades experimentales (árboles de mango). Cada repetición es representada por las sub-parcelas, las cuales presenta una área de 400 m² (20 x 20 m).

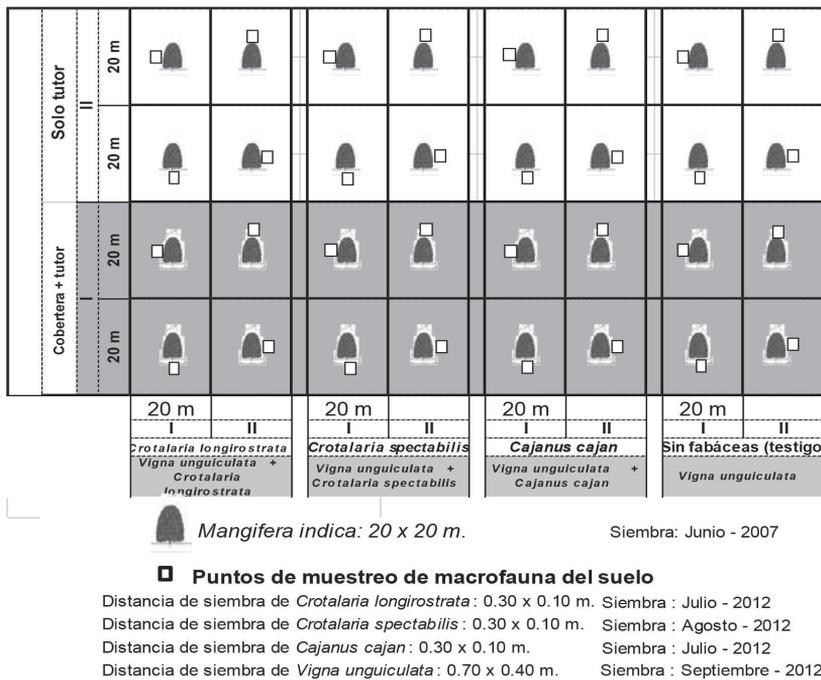


Figura 1. Distribución y descripción de los tratamientos en el diseño experimental.

El experimento se estableció en un huerto de mango con un área de 5 hectáreas, la plantación fue sembrada en el año 2007 con mango cv. ataulfo, con una densidad de 25 árboles ha⁻¹, en espacia-

miento de 20 x 20 m, correspondiendo a las sub-parcelas (figura 1). Los diferentes arreglos y fabáceas fueron adaptadas en el área de goteo de los árboles y entre los surcos y árboles de mango. Este arreglo permite analizar las interacciones entre sistemas (fabáceas y mango) y sus efectos sobre la diversidad de invertebrados del suelo. Además, es posible comparar las múltiples interacciones entre el huerto con manejo tradicional sin cobertura vegetal, y sistemas alternativos con fabáceas.

El trabajo de investigación en campo se inició con la siembra de las fabáceas en el mes de julio de 2011. El ciclo de los cultivos fue de seis meses para las especies de *Crotalaria* spp. y *Cajanus cajan* L., y cuatro meses para la especie *Vigna unguiculata* L. Una vez concluido el ciclo de crecimiento y desarrollo de las fabáceas, se incorporaron al suelo en el área de goteo de los árboles de mango; posteriormente se inició con el muestreo de macrofauna en noviembre de 2011; un segundo muestreo se hizo en junio de 2013. Ambos se realizaron mediante el método recomendado por el Tropical Soil Biology and Fertility Programme (TSBF) (Anderson e Ingram, 1993), que consistió en hacer cubos de 25 x 25 cm y 30 cm de profundidad. En cada tratamiento se realizaron dos cubos, capturando datos en los estratos de 0-10 cm, 10-20 cm y de 20-30 cm, de cada muestreo; en cada estrato se colectaron los invertebrados y fueron conservados en alcohol al 70% y los coleópteros en formol al 5%; en el laboratorio fueron separados de acuerdo a su morfología y se obtuvo la diversidad y abundancia de invertebrados del suelo. Durante el ciclo de muestreo también se capturaron los parámetros de temperatura y humedad del suelo, producción de biomasa radicular y aérea.

Se midieron las siguientes variables:

- a) Abundancia de los invertebrados del suelo: se determinó mediante el método recomendado por el Tropical Soil Biology and Fertility Programme (TSBT) (Anderson e Ingram, 1993), que consistió en hacer cubos de 25 x 25 cm y 30 cm de profundidad.
- b) Abundancia de las diferentes familias de invertebrados encontrados en el suelo.

- c) Diversidad de los invertebrados del suelo: se determinó contabilizando una por una las familias de insectos que se encontraron en cada tratamiento.
- d) Producción de biomasa aérea verde de las fabáceas. Se midió un metro cuadrado por cada tratamiento y se cortaron las fabáceas para conocer su peso verde.
- e) Humedad del suelo asociada con las fabáceas.

Resultados

a) Abundancia de los invertebrados del suelo

Las fabáceas de porte alto al contorno en el área de goteo demuestran que la abundancia de los invertebrados es mejorada con el asocio de las fabáceas (figura 2), presentan diferencia numérica durante los dos ciclos evaluados (2001-2012) y 2012-2013). Estos resultados pueden ser atribuidos a que las plantas presentan características y condiciones aptas para albergar diversidad de insectos.

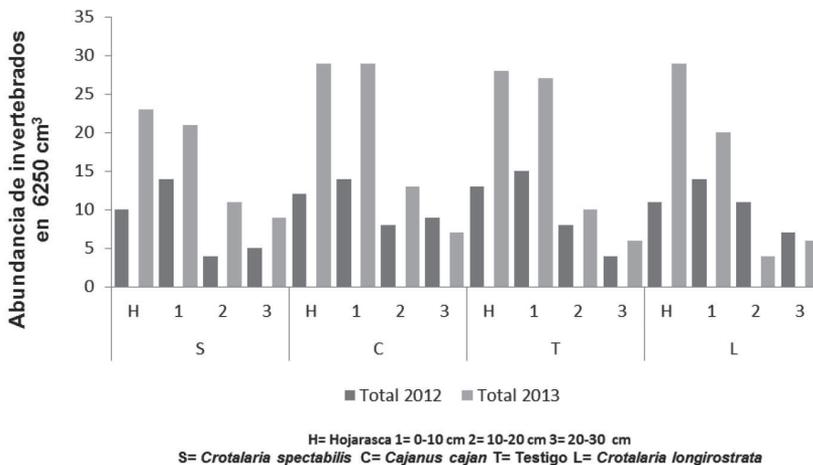


Figura 2. Abundancia de invertebrados del suelo en un huerto con mango (*Mangifera indica* L.) cv. Ataulfo asociado con fabáceas

Los resultados de la investigación en cuanto al número de insectos encontrados en cada tratamiento demuestran que el ciclo (2012-2013), para las especies de *Crotalaria longirostrata* obtuvo una abundancia con un total de 271 invertebrados en una superficie de 6.250 cm³ de suelo. A diferencia del tratamiento con *Cajanus cajan*, que presentó la mayor abundancia de invertebrados en los dos ciclos, con una diferencia de 78 individuos mayor para el segundo ciclo, donde la producción de biomasa verde de las fabáceas fue mayor. Resultados similares descritos por Contreras y Muñoz (2010), mencionan que las coberteras vegetales muertas con la asociación de cultivos garantizan una protección al suelo, lo que repercute en el desarrollo del cultivo, mejorando la producción, aumentando la diversidad, con abundancia de la macrofauna del suelo de un agroecosistema.

b) Abundancia de las diferentes familias de invertebrados

En cuanto a la abundancia de las familias el tratamiento *Cajanus cajan*, el primer estrato de 25 x 25 por 10 cm de profundidad fue el que mayor número de familias presentó: *Scolopendridae* con 6, seguido de *Lombricidae* con 5 especies, *Julidae* con cuatro especies, *Noctuidae* con cuatro especies, *Termopsidae*, *Scarabaeidae*, *Forticulidae*, fueron iguales con tres especies cada uno y al final *Pentatomidae* con dos especies (figura 3). Cabrera y Crespo (2001) describen que a las especies anteriormente mencionadas se les conoce como “ingenieros del ecosistema”, por la formación de poros, la infiltración de agua, la humificación y mineralización de la materia orgánica.

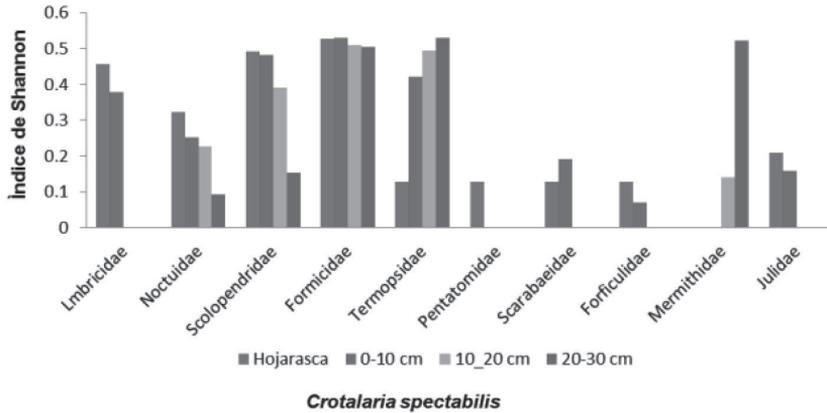


Figura 3. Abundancia de las especies por familia de la macrofauna de invertebrados.

c) Diversidad de los invertebrados del suelo

El asocio de las fabáceas mejoró la diversidad de especies de los invertebrados del suelo para ambos ciclos. Fue notorio en su incremento el tratamiento de *Cajanus cajan*, el cual presentó una diversidad de 9 familias en el estrato de 10 cm de profundidad. La diversidad de los invertebrados está influenciada por la humedad y temperatura del suelo (figura 4). Asimismo, es apreciable la menoría que presentó la fabácea *Crotalaria spectabilis* en su diversidad de invertebrados. Las coberteras presentes en la asociación de cultivos proveen un aporte considerable de hojarasca, influyendo en la temperatura y humedad del suelo, favoreciendo al desarrollo de comunidades de invertebrados.

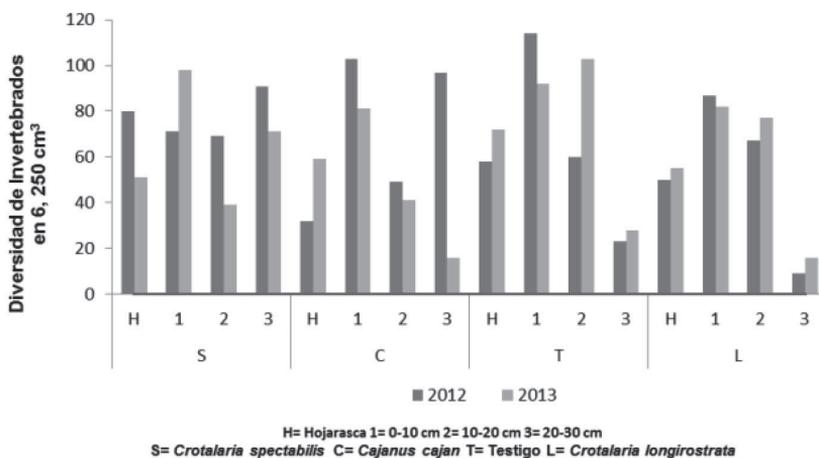


Figura 4. Diversidad de invertebrados del suelo en un huerto con mango (*Mangifera indica* L.) cv. Ataulfo asociado con fabáceas.

Es probable que la degradación física y química del suelo, la pérdida de su estructura por efecto de la erosión, sedimentación, compactación y fertilidad (materia orgánica y nutrientes), esté íntimamente relacionada con la disminución de la diversidad de invertebrados al usar un monocultivo. Rendón (2011) menciona que, en los sistemas tropicales, está demostrado que los macroinvertebrados desempeñan un papel clave en los procesos que determinan la conservación y fertilidad del suelo; también favorecen la estructura del mismo, influyendo en las condiciones de vida, la abundancia y diversidad de las comunidades del suelo.

d) Producción de biomasa aérea verde de las fabáceas

La producción de la biomasa de las fabáceas para el primer ciclo (2011-2012) fue la de *Crotalaria spectabilis* con un promedio de 599.2 g/planta, seguida de *Cajanus cajan* con 348.6 g/planta, quedando al último *Crotalaria longirostrata* con un promedio de 257.7 g/planta. (figura 5). A comparación del segundo ciclo (2012-2013), donde *Crotalaria spectabilis* produjo más biomasa con 586.8 g/planta, pero *Cajanus cajan* aumentó su producción de biomasa: 461.5 g/planta.

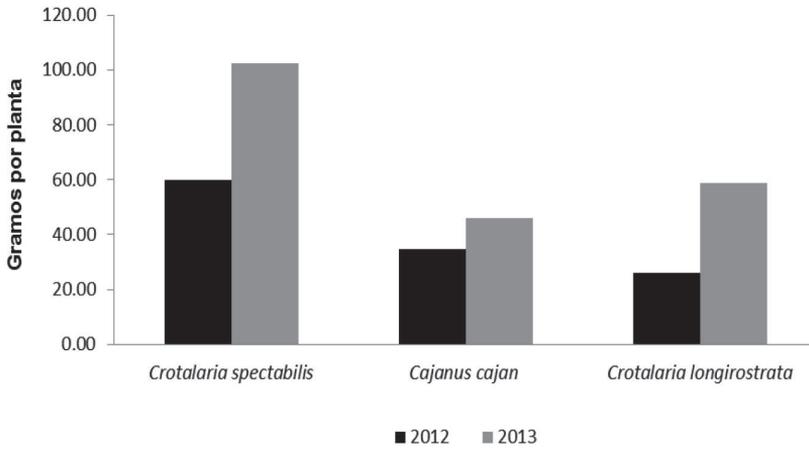


Figura 5. Producción de materia seca por planta de cada una de las fabáceas asociadas con el mango (*Mangifera indica* L.) cv. Ataulfo

La variación de la producción de biomasa de las fabáceas se puede relacionar con las altas temperaturas de la zona, esto afecta al ciclo biológico de cada especie descrita. Jiménez (2005) encontró datos mayores en la producción de biomasa de *Cajanus cajan*, menciona que, para lograr este aumento, se debe cortar tres veces durante su ciclo biológico —cuando la planta tiene 1.25; 1.40 y 1.80 metros— para obtener rendimientos de 12 toneladas por ciclo.

e) Humedad del suelo asociada con las fabáceas

El suelo es uno de los recursos naturales más importantes. Cuando es utilizado prudentemente puede ser considerado como renovable. Es un elemento de enlace entre los factores bióticos y abióticos. Tratándose del hábitat de los invertebrados y el desarrollo de las plantas, es necesario mantener su productividad, para que a través de él y de las prácticas agrícolas adecuadas se establezca un equilibrio entre la producción agrícola y el acelerado incremento del índice demográfico. Gracias al soporte de la humedad del suelo es posible la producción de los recursos naturales, por lo cual es necesario comprender las características físicas y químicas para

propiciar la productividad y el equilibrio ambiental (Viguera y Albarrán, 2004).

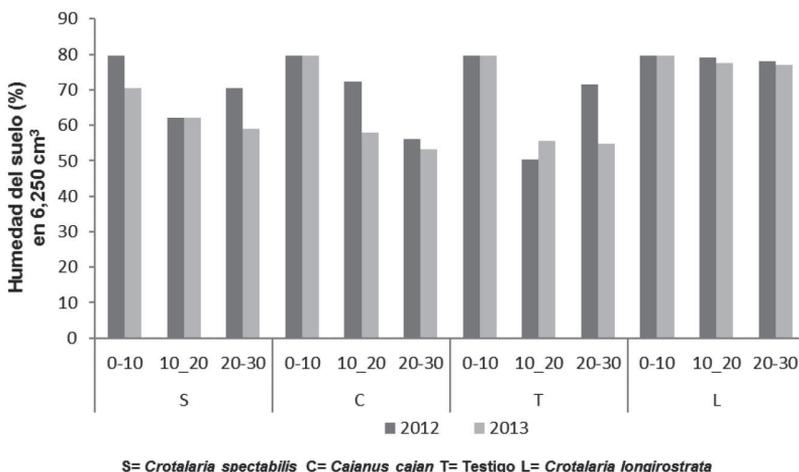


Figura 6. Porcentaje de humedad del suelo en un huerto con mango (*Mangifera indica* L.) CV. Ataulfo asociado con fabáceas

En la figura 6 se muestran los resultados de la suma de promedios del porcentaje en los cuatro muestreos de humedad del suelo. Indican que en el ciclo 2011-2012, en la profundidad de 0-10 cm para los cuatro tratamientos, fue igual: 79.6% de humedad para los todos los tratamientos. El estrato que presentó mayores diferencias fue de 10-20 centímetros para *Crotalaria longirostrata* 79%, seguido de *Cajanus cajan* 72%, *Crotalaria spectabilis* 62% y Testigo 56%. En el estrato de 20-30 cm de profundidad del suelo, el tratamiento que registró mayor porcentaje de humedad fue *Crotalaria longirostrata* con 77% de humedad, seguido del Testigo con 71%, *Crotalaria spectabilis* con 70%. *Cajanus cajan* fue el último, con 56%. En el ciclo 2012-2013, el estrato de 0-10 cm de profundidad del suelo *Cajanus cajan*, Testigo y *Crotalaria longirostrata* presentaron mayor humedad del suelo con 79% y *Crotalaria spectabilis* presentó 70%. Para el estrato de 10-20 cm *Crotalaria longirostrata* presentó mayor porcentaje con 77%, seguido de *Crotalaria spectabilis* 62%, *Cajanus cajan* con 57%, y el Testigo presentó el menor porcentaje de humedad con 55%. El estrato 20-30 cm *Crotalaria*

longirostrata presentó 76% de humedad del suelo, *Crotalaria spectabilis* con 58% la que mayor humedad presentó, *Cajanus cajan* con 58% y el Testigo con 56%.

Los datos obtenidos en el trabajo de investigación demuestran que la humedad del suelo influye en la abundancia de los invertebrados (figura 6), debida principalmente a la hojarasca que ayuda a la retención de humedad. Zerbino (2005) menciona que en tiempos de sequía casi toda la vida del suelo comienza a declinar y sólo se mantiene a los 50 cm de profundidad en épocas de sequía cuando los animales cavadores se refugian y los no cavadores se enquistan o mueren. Los suelos tropicales en uso agrícola, por lo general, tienen muy pocas especies animales, predominan aquellos que tienen la capacidad de deshidratarse, enquistarse (como es el caso de ciertos nematodos) o de sobrevivir a las épocas adversas en forma de huevos (como los ácaros) o crisálidas. En la estación de lluvias estos especímenes nacen y salen a la superficie del suelo.

Viguera y Albarrán (2004) mencionan que la humedad del suelo a 10 cm de profundidad es menor que a los 20 cm de profundidad, debido a que el agua se filtra en el suelo y a la evaporación provocada por las altas temperaturas en la superficie, provocando que la tierra de menor profundidad tenga un menor porcentaje de humedad. El contenido de humedad de los suelos normalmente es de 5 a 50%. La humedad tiene un rol fundamental en el comportamiento de las propiedades del suelo. El agua del suelo transporta sustancias a través de éste. El régimen de humedad de un suelo determina los tipos de plantas que crecerán en él, afectando además la forma en que se distribuyen las raíces.

Conclusiones

Según el estudio realizado, las prácticas de manejo bajo el esquema tecnificado y el asocio con las fabáceas, aumentan la abundancia y la diversidad de los macroinvertebrados del suelo, al favorecer en la reducción de la erosión y degradación del suelo con la aportación de la biomasa.

La abundancia y diversidad de los invertebrados del suelo en el sistema mango, al asociarse con fabáceas, incrementó 10 especies de invertebrados.

La asociación de las fabáceas y su aportación de biomas al suelo del sistema mango mejora características como humedad, temperatura y materia orgánica, esto influye en el aumento de la abundancia y diversidad de la macrofauna.

Bibliografía

- Cabrera, G., Crespo, G. (2001). Influencia de la biota edáfica en la fertilidad de los suelos en ecosistemas de pastizales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 35(1):3-9.
- Jiménez, S. A., M. Farfán, V. F., Morales, L. C. S. (2005). Biomasa seca y contenido de nutrientes de *Cajanus cajan*, *Crotalaria Juncea* y *Tephrosia candida*, empleadas como abonos verdes en cafetales. *Cenicafe*. 56(2): 93-109.
- Muñoz, C. L., Nevarez, M. V., Banillas, C. M., Peralta, P. M. (2010). Fito rendimiento como una alternativa para el tratamiento de suelos contaminados. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología Biomédica*. 1(3):9-14.
- Rendón, S., Artunduaga, F., Ramírez, R., Quiroz, J. A., Leiva, E. I. (2011). Los macroinvertebrados como indicadores de la calidad del suelo en cultivos de mora, pasto y aguacate. Tesis Profesional. Departamento de Ciencias Agronómicas. Sede Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Pp. 5793-5802.
- Viguera, R. J., Albarrán, L., Á. (2004). Estudio de suelos y su analítica. Noviembre 2013. Publicado en línea. At: <http://www.aeclim.org>.
- Zerbino, B. M. S. (2005). Evaluación de la densidad, biomasa y diversidad de la macrofauna del suelo en diferentes sistemas de producción. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad de la República de Montevideo, Uruguay. Pp. 38-42.

Manejo de adultos de mosca blanca Trialeurodes vaporariorum West. con extractos crudos de pimienta

AGUILAR-ASTUDILLO EDUARDO¹, RODRÍGUEZ
HERNÁNDEZ CESÁREO², BRAVO MOJICA HIRAM²,
SOTO HERNÁNDEZ R. MARCOS³, GUEVARA
HERNÁNDEZ FRANCISCO¹

Resumen

El manejo de la mosca blanca en los cultivos hortícolas se realiza con productos químicos sintéticos. Actualmente, se buscan alternativas de manejo más ecológicas y amigables con la salud del hombre. El uso de extractos vegetales se considera una ruta viable de manejo de la mosca blanca en los procesos de producción, para contrarrestar la contaminación de los alimentos agrícolas y mejorar la salud del hombre. Se realizaron ensayos con extractos crudos metanólico, etanólico, diclorometanólico y hexánico de pimienta con las concentraciones de 0.000001, 0.00001, 0.0001, 0.001, 0.01, 0.1 y 1.0% en adultos de mosca blanca *T. vaporariorum* de 2 d de edad; la unidad experimental consistió de 20 adultos en un vaso de 1 L de capacidad y un gotero de 10 mL con una hoja de tomate de 25 d de edad, se sumergió en la solución del tratamiento. La variable observada fue el porcentaje de repelencia de adultos de mosca blanca a las 6, 12, 24, 48 y 72 h después de aplicar los extractos. Los cuatro extractos crudos de pimienta en

-
1. Facultad de Ciencias Agronómicas Campus V, Universidad Autónoma de Chiapas. Dirección de contacto: guerr2012@hotmail.es; aguilare@colpos.mx
 2. Posgrado Fitosanidad (Entomología y Acarología).
 3. Posgrado Botánica, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas.

las siete concentraciones causaron de 26 a 100% de repelencia de la mosca blanca de las 6 a las 72 h después de la aplicación, alcanzando el 100% de repelencia los extractos crudos etanólico, diclorometanólico y hexánico, a las 72, 72 y 48 h respectivamente. Estos extractos son promisorios para su uso en el manejo de la mosca blanca y desarrollar nuevas formulaciones con bajo impacto en el ambiente y la salud del hombre.

Introducción

Las plantas tienen un papel fundamental en los sistemas ecológicos, porque presentan adaptaciones físicas y químicas para la defensa contra la herbivoría; estas adaptaciones son alternativas potenciales para su utilización como agentes de control de insectos ya que contienen compuestos químicos bioactivos (García *et al.*, 2007; Qin *et al.*, 2010). En las plantas se conocen dos tipos de defensas: las constitutivas, que se encuentran activas todo el tiempo en pequeñas cantidades, y las inducidas, que sólo se detectan cuando sufren ataques de los herbívoros y se dispara la liberación de monoterpenos (Paré y Tumlinson, 1999). Las defensas constitutivas incluyen desde estructuras morfológicas —como defensas físicas— hasta compuestos químicos (Zavala, 2010). En los sistemas ecológicos naturales las plantas desempeñan un papel importante en el equilibrio dinámico de las especies vegetales y animales, especialmente de los animales invertebrados (García *et al.*, 2007 y Qin *et al.*, 2010). Estos químicos bioactivos modifican el comportamiento de los organismos, se degradan rápidamente y con amplio espectro de acción, en ocasiones la planta lleva en sus sistemas de defensa sustancias químicas que repelen o intoxican al insecto, o modifican su estructura para evitar el daño o disminuir los efectos de la herbivoría (Rodríguez, 2007). En el caso de los aceites esenciales, éstos actúan como fumigantes (Choi *et al.*, 2006), como insecticidas de contacto (Tang *et al.*, 2007), causan repelencia (Islam *et al.*, 2009), disuasión de la alimentación, afectan los parámetros biológicos y la reproducción de los insectos (González-Coloma *et al.*, 2006; Nathan *et al.*, 2008; y Isikber *et al.*, 2006). La pimienta *Pimenta dioica* (L.) posee propiedades insecti-

cidas (López-Ávila *et al.*, 2001). Henao *et al.* (1999) reportan que los extractos de *Pinus patula* Schtdl & Cham. y *Allium cepa* L. al 7% reducen las poblaciones de *T. vaporariorum* en el cultivo de tomate, con mayor efecto en el 3° instar ninfal al estado de pupa. Won-Il *et al.* (2003) evaluó el potencial de 53 aceites esenciales para el manejo de *T. vaporariorum* reportando promisorios los aceites de *Pimenta dioica* (Mill.) que afectan los estados biológicos de la mosca blanca, especialmente las etapas de huevos y la oviposición de los adultos. El extracto crudo de pimienta *P. dioica* contiene compuestos secundarios con un amplio espectro como biocidas contra microorganismos y contra insectos (Kalemba y Kunicka, 2003; Niño *et al.*, 2007). Bajo esta expectativa se formuló la presente investigación con el objetivo de determinar la repelencia de la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* con la aplicación de los extractos crudos metanólico, etanólico, diclorometanólico y hexánico de pimienta en condiciones de laboratorio.

Materiales y método

La extracción de los compuestos secundarios de pimienta se realizó en el laboratorio de fitoquímica del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, Estado de México; con los disolventes metanol, etanol, diclorometano y hexano. La evaluación de repelencia de mosca blanca *T. vaporariorum* se realizó en el laboratorio de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus V, UNACH, en Villaflores, Chiapas; se utilizaron siete concentraciones de cada extracto crudo de pimienta, (1.0, 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001, 0.00001 y 0.000001%,) y en la concentración más alta se agregó 0.5% de TWEEN 80 y por dilución se obtuvieron las demás concentraciones. Las hojas de tomate var. Río grande, se trataron por inmersión y se secaron por 30 min, se colocaron en la cámara que consistió de un vaso de plástico de un litro, cubierto con organza para permitir la ventilación, se introdujeron 20 adultos sin sexar de mosca blanca de dos días de edad. Los ensayos se realizaron en tiempos diferentes con un diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento más el testigo absoluto. La toma de datos se inició a los 30 min de esta-

blecer el experimento y para el análisis estadístico se consideró el tiempo de ambientación de la mosca blanca, es decir, hasta que los datos del testigo alcanzaron 88% de moscas blancas posadas, hasta las seis horas. Para el análisis de los datos por tiempo de muestreo y por tratamiento se comprobó los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilks, modificado) y de homogeneidad (Levene). Los tiempos de muestreo y tratamientos que cumplieron los supuestos, se aplicó estadística paramétrica y el análisis de medias con Tukey 0.05, los muestreos que no cumplieron los supuestos, se analizaron con estadística no paramétrica con la prueba de Kruskal Wallis y comparación de promedios de rango, con el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2013).

Resultados y discusión

La repelencia provocada por el extracto crudo metanólico de pimienta en adultos de mosca blanca *T. vaporariorum* se constata en el cuadro 1, donde se observa que ésta varió de 26 a 77% de las 6 a las 72 h, después de la aplicación, a las concentraciones de 0.000001 a 1.0%. No hay correlación entre la concentración y la repelencia de la mosca blanca; la concentración de 0.001 causa repelencia de 41 a 71% que es mayor a la repelencia causada por la concentración de 0.01 que alcanzó de 26 a 61%. Sin embargo esta repelencia no decrece al aumentar el tiempo de muestreo, ya que a las 6 h se obtuvo en promedio 66% de repelencia, a las 24 y 72 h los promedios fueron de 64 y 63%. El extracto metanólico de pimienta en forma general causó de 26 a 75% de repelencia a las concentraciones de 0.000001 a 1.0% de las 6 a las 72 h después de la aplicación.

Cuadro 1

Repelencia (%) de adultos de mosca blanca *T. vaporariorum* de las 6 a las 72 h en hojas de tomate con extracto crudo metanólico de pimienta a las concentraciones de 0.000001 a 1.0%

Tiempo/h	6		12		24		48		72	
**Conc. (%)	μ	rango	μ	rango	μ	rango	μ.	rango	μ	rango
1.0	60.0	23.9 b	56.2	25.6 c	57.5	18.5 b	75.0	24.0 b	72.5	23.6 b
0.1	40.0	13.0 ab	38.7	17.5 bc	71.2	25.4 b	68.7	19.6 b	68.7	21.4 b
0.01	42.5	15.7 b	26.2	10.0 ab	56.2	16.2 b	61.2	17.7 b	57.5	16.1 b
0.001	47.5	19.4 b	41.2	19.1 bc	60.0	18.9 b	71.2	21.6 b	71.2	24.0 b
0.0001	50.0	19.9 b	41.2	18.6 bc	57.5	19.2 b	62.5	18.4 b	62.5	17.5 b
0.00001	43.7	16.9 b	46.2	21.6 bc	52.5	13.9ab	51.2	13.6 ab	53.7	11.5 ab
0.000001	50.0	20.7 b	40.0	17.0 bc	55.0	17.4 b	60.0	14.5 ab	60.0	15.4 ab
0.0	2.5	2.5 a	77.5	2.5 a	5.0	2.5 a	10.0	2.5 a	7.5	2.5 a

En los promedios y rangos con la misma literal son estadísticamente iguales.

De acuerdo al análisis estadístico y de rango, sólo en el muestreo a las 12 h se encontraron diferencias entre los tratamientos de 0.01 y 1.0% del extracto crudo metanólico de pimienta, mientras que en los demás tratamientos y tiempos de muestreo todos fueron estadísticamente iguales.

El extracto crudo etanólico de pimienta causa repelencia de adultos de mosca blanca, como se observa en el cuadro 2, que va de 17 a 100% de las 6 a las 72 h, a las concentraciones de 0.000001 a 1.0%; no existe correlación entre la concentración y la repelencia, la concentración de 0.0001 causó de 17 a 64% que fue menor a la repelencia causada por la concentración de 0.000001 que va de 46 a 87% de las 6 a las 72 h después de la aplicación. En los muestreos subsecuentes después de las 6 h se observa que la repelencia de la mosca blanca causada por el extracto crudo etanólico de pimienta se mantiene, es decir a las 6 y 72 h se obtuvo en promedio 53 y 89% de repelencia de adultos de mosca blanca. En general, la repelencia causada por el extracto crudo etanólico de pimienta se observó de 17 a 100% a las concentraciones de 0.000001 a 1.0% de las 6 a las 72 h.

De acuerdo al análisis estadístico y el análisis de promedios de rango, se determinó que en el muestreo de las 12 h después de la aplicación de los tratamientos todas las concentraciones de extracto crudo de pimienta fueron iguales. Esto indica que la repelencia no está en relación con la concentración, sino con la susceptibilidad de los adultos de mosca blanca.

Cuadro 2

Repelencia (%) de adultos de mosca blanca *T. vaporariorum* de las 6 a las 72 h en hojas de tomate con extracto crudo etanólico de pimienta a las concentraciones de 0.000001 a 1.0%

Horas	6		12		24		48		72	
Conc. (%)	μ	μ	rango	μ	μ	rango	μ	rango	μ	rango
1.0	60.0 b	45.0	25.2 c	53.7 b	75.0	25.5 b	85.0	18.2 b		
0.1	52.5b	21.2	13.4 abc	17.5 ab	32.5	12.6 ab	98.7	19.2 b		
0.01	63.7b	35.0	19.7 bc	37.5 ab	51.2	18.2 b	100.	22.0 b		
0.001	61.2b	35.0	18.0 bc	40.0 ab	55.0	19.5 b	90.0	18.6 b		
0.0001	40.0ab	17.5	10.4 ab	26.2 ab	33.7	12.9 ab	63.7	13.7 ab		
0.00001	41.2 b	25.0	14.6 abc	31.2 ab	50.0	18.2 b	100.	22.0 b		
0.000001	52.5b	48.7	26.1 c	46.2 ab	62.5	21.9 b	87.5	15.6 b		
0.0	2.5a	5.0	4.5 a	3.7 a	2.5	3.1 a	2.5	2.5 a		

En los promedios y rangos con la misma literal son estadísticamente iguales.

La aplicación del extracto crudo diclorometanólico de pimienta en adultos de mosca blanca causó repelencia, como se observa en el cuadro 3, de 45 a 100.0% de las 6 a las 72 h, a las concentraciones de 0.000001 a 1.0%. Además, se observa que en los tiempos de muestreo de las 24 y 72 h existe correlación entre la concentración y la repelencia; es decir, a mayor concentración, mayor repelencia de los adultos de mosca blanca. En los tiempos de muestreo restantes no existe esta correlación, pero la repelencia se mantiene a través del tiempo de muestreo, ya que a las 6 y 72 h se obtuvo en promedio 85.5 y 80.1 % de repelencia. El extracto crudo diclorometanólico de pimienta, en general causa de 76 a 100% de repelencia a las concentraciones de 0.000001 a 1.0% de las 6 a las 72 h después de la aplicación.

En análisis estadístico y de promedios se observa que a las 6 y 72 h después de la aplicación de los tratamientos las concentraciones de 0.1 y 1.0 fueron estadísticamente iguales y diferentes a las concentraciones de 0.0001 a 0.000001% y 0.001 a 0.000001% respectivamente, alcanzando mayor porcentaje de repelencia, hasta 100% a la concentración de 1.0% a las 72 horas.

Cuadro 3

Repelencia (%) de adultos de mosca blanca *T. vaporariorum* de las 3 a las 72 h en hojas de tomate con extracto crudo diclorometanólico de pimienta a las concentraciones de 0.000001 a 1.0%

Conc. (%)	6		12		24		48		72	
	μ	rango	μ	rango	μ	rango	μ	rango	μ	rango
1.0	96.2	29.0 c	95.0	29.5 d	92.5	27.1 c	98.7	29.5 d	100	27.5 d
0.1	90.0	27.0 c	90.0	27.5 cd	91.2	26.4 c	91.2	23.1 cd	97.5	25.4 d
0.01	80.0	20.6 bc	67.5	17.0bcd	80.0	19.7bc	86.2	20.0bcd	91.2	19.7 cd
0.001	82.5	21.2 bc	68.7	18.5bcd	76.2	18.2bc	75.0	16.4bc	78.7	17.4bcd
0.0001	66.2	13.1ab	60.0	15.0abc	72.5	16.9bc	85.0	22.5 cd	86.2	20.6 cd
0.00001	65.0	12.0ab	65.0	14.0ab	58.7	10.6ab	53.7	10.5ab	62.5	12.2abc
0.000001	52.5	6.5a	52.5	8.0ab	50.0	10.5ab	45.0	7.5ab	45.0	6.6ab
0.0	5.0	2.5a	10.0	2.5a	6.2	2.5a	6.2	2.5a	6.2	2.5a

En los promedios y rangos con la misma literal son estadísticamente iguales.

El extracto crudo hexánico de pimienta causa repelencia de adultos de mosca blanca, como se observa en el cuadro 4, que va de 51 a 100.0% de las 6 a las 72 h con las concentraciones de 0.000001 a 1.0%. No existe correlación entre la concentración y la repelencia, es decir, la concentración de 0.001% causó de 75.0 a 84% de repelencia que es mayor a la causada por la concentración de 0.01 que fue de 72 a 84% de las 6 a las 72 h después de la aplicación del extracto. Pero esta repelencia se mantiene a través del tiempo de muestreo, ya que a las 6 y 72 h se obtuvo 82 y 81.5% de repelencia en promedio. Con esto se infiere que el extracto crudo hexánico de pimienta causa de 82 a 100% de repelencia de las 6 a las 72 h con las concentraciones de 0.000001 a 1.0%.

Cuadro 4

Repelencia (%) de adultos de mosca blanca *T. vaporariorum* de las 3 a las 72 h en hojas de tomate con extracto crudo hexánico de pimienta a las concentraciones de 0.000001 a 1.0%

Horas Conc. (%)	6		12		24		48		72	
	μ.	rango	μ.	rango	μ	rango	μ	rango	μ	rango
1.0	98.7	28.7 c	97.5	29.5 c	98.7	29.7 d	98.7	27.4 c	98.7	28.0 c
0.1	92.5	23.6 bc	78.7	19.7 bc	90.0	24.9 cd	100	28.5 c	100	29.0 c
0.01	80.0	17.1 bc	72.5	18.1 bc	76.2	18.2bcd	80.0	16.1 bc	83.7	20.4 bc
0.001	83.7	18.2 bc	75.0	18.4 bc	78.7	18.6bcd	80.0	16.5 bc	83.7	20.4 bc
0.0001	77.5	15.1ab	68.7	15.7 b	67.5	12.7abc	73.7	11.9ab	73.7	13.1ab
0.00001	68.7	11.7ab	58.7	14.2ab	60.0	15.0abc	85.0	19.2 bc	62.5	7.9ab
0.000001	77.5	14.9ab	58.7	13.7ab	51.2	10.2ab	71.2	9.9ab	68.7	10.7ab
0.0	0.0	2.5a	7.5	2.5a	7.5	2.5a	7.5	2. a	6.2	2.5a

En los promedios y rangos con la misma literal son estadísticamente iguales.

Los extractos crudos metanólico, etanólico, diclorometanólico y hexánico de pimienta, causaron de 17 a 100% de repelencia a las concentraciones de 0.000001 a 1.0% de las 6 a las 72 h después de la aplicación, alcanzando 100% de repelencia los extractos crudos etanólico, diclorometanólico y hexánico. Estudios de repelencia de la mosca blanca *T. vaporariorum* realizados con extractos acuoso y etanólico de otras plantas como *Raphanus raphanistrum* a la concentración de 200 mg/ml alcanzaron hasta 72 y 76% de repelencia con 3 h de exposición; con los extractos acuosos y etanólicos de *Ambrosia artemisiifolia*, *Piper auritum* y *Taraxacum officinale* a las concentraciones de 100 y 60 mg/mL la repelencia fue muy variable a través del tiempo con RI de 0.88 a 0.87 mg/mL (Mendoza-García et al., 2014). Los extractos de *Cuminum cyminum* y *Tymus vulgaris* causaron 66.11 y 62.46% de repelencia de mosca blanca a los 3 y 6 d de exposición (Dehghani y Ahmadi, 2013). También con la aplicación de aceites esenciales vegetales se ha obtenido alta repelencia de adultos de mosca blanca. En este sentido, el aceite esencial de *Tagetes filifolia* a la concentración de 100 mg/mL causó una repelencia total a las 6 h después de la aplicación (Camarillo et al., 2009)

Conclusiones

Los cuatro extractos crudos de pimienta en las siete concentraciones causaron de 17 a 100% de repelencia de la mosca blanca de las 6 a las 72 h después de la aplicación, con mayor efecto los extractos crudos etanólico, diclorometanólico y hexánico, logrando 100% de repelencia de la mosca blanca *T. vaporariorum* a las 72, 72 y 48 h, respectivamente.

Es necesario continuar los estudios de los extractos crudos de pimienta y sus efectos en la repelencia de adultos y en los estados biológicos de la mosca blanca. En este sentido, se recomienda trabajar con etanol para elaborar los extractos crudos de pimienta, ya que está acorde con las normas de agricultura orgánica; además, extrae sustancias polares que son altamente biodegradables, permite evaporar el disolvente para almacenar los preparados y utilizarlos posteriormente. Esta investigación contribuye en la oportunidad de controlar en forma natural a la mosca blanca causando repelencia de los adultos y disminuyendo la población en los cultivos hortícolas, además de disminuir la contaminación del ambiente y de los productos cosechados, que impactan en la salud del hombre.

Literatura citada

- Camarillo R., G.; L.D. Ortega A.; M. A. Serrato C. y C. Rodríguez H. (2009). Actividad biológica de *Tagetes filifolia* (Asteraceae) en *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Revista Colombiana de Entomología* 35(2):177-184.
- Choi, W. S., Park, B. S., Lee, Y. H., Jang, D. Y., Yoon, H. Y. and Lee, S. E. (2006). Fumigant toxicities of essential oils and monoterpenos against *Lycoriella mali* adults. *Crop Protection* 25:398-401.
- Dehghani, M. and K. Ahmadi (2013). Anti-oviposition and repellence activities of essential oils and aqueous extracts from five aromatic plants against greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae). *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 19(4):691-696.

- Di Rienzo J. A., Casanoves F., Balzarini M. G., González L., Tablada M., Robledo C. W. (2013). InfoStat. Grupo InfoStat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- García, M., González-Coloma, A., Donadel, O. J., Ardanaz, C. E., Tonn, C. E. and Sosa, M. E. (2007). Insecticidal effects of *Flourensia oolepis* Blake (Asteraceae) essential oil. *Biochemical Systematics and Ecology* 35(4):181-187
- González-Coloma, A., Martín-Benito, D., Mohamed, N., García-Vallejo, M. C. and Soria, A. C. (2006). Antifeedant effects and chemical composition of essential oils from different populations of *Lavandula lui-sieri* L. *Biochemical Systematics and Ecology* 34:609-616.
- Henao, D., A Soto, L. Florez (1999). Extractos vegetales para el manejo de la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en tomate. Universidad de Caldas, Colombia. *Boletín Fitotecnia* No. 44.
- Isikber, A. A., Alma, M. H., Kanat, M. and Karci, A. (2006). Fumigant toxicity of essential oils from *Laurus nobilis* and *Rosmarinus officinalis* against all life stages of *Tribolium confusum*. *Phytoparasitica* 34 (2):167-177.
- Islam, M. S., Hasan, M. M., Xiong, W., Zhang, S. C. and Lei, C. L. (2009). Fumigant and repellent activities of essential oil from *Coriandrum sativum* (L.) (Apiaceae) against red flour beetle *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Pest Science* 82:171-177.
- Kalembe, D. and A. Kunicka (2003). Antibacterial and antifungal properties of essential oils. *Curr. Med. Chem.* 10(10):813-829
- López-Ávila, A.; Cardona M., C.; García G., J.; Rendón, F.; Hernández, P. (2001). Reconocimiento e identificación de enemigos naturales de las moscas blancas (Homóptera: Aleyrodidae) en Colombia y Ecuador. *Revista Colombiana de Entomología* 27(3-4):137-141
- Mendoza-García, E.E., L.D. Ortega-Arenas, R. Pérez-Pacheco and C. Rodríguez-Hernández (2014). Repellency, toxicity and oviposition inhibition of vegetable extracts against greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae). *Chilean Journal of Agricultural Research* 74(1):41-48.
- Nathan, S. S., Hisham, A., and Jayakumar, G. (2008). Larvicidal and growth inhibition of the malaria vector *Anopheles stephensi* by triterpenes from *Dysoxylum malabaricum* and *Dysoxylum beddomei*. *Fitoterapia* 79:106-111.
- Niño O. J., J. Ospina T., Y. M. Correa N. y O. Mosquera M. (2007). Determinación de la actividad antifúngica de extractos vegetales so-

- bre el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. *Scientia Et Technica*. 1(33):425-426
- Paré W., P. and J. H. Tumlinson (1999). Plant volatiles as a defense against insect herbivores. *Plant Physiology* 121: 325 – 331.
- Qin, W., Huang, S., Li, C., Chen, S. and Peng, Z. (2010). Biological activity of the essential oil from the leaves of *Piper sarmentosum* Roxb. (Piperaceae) and its chemical constituents on *Brontispa longissima* (Gestro) (Coleoptera: Hispididae). *Pesticide Biochemistry and Physiology* 132-139.
- Rodríguez H. C. (2007). Propiedades Plaguicidas del Eucalipto. Campus Montecillo, COLPOS, Texcoco, México. IX Simposio Internacional y IV Congreso Nacional de agricultura sostenible xx Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz.
- Tang, J., E. Mitcham, S. Wang, and S. Lurie (2007). *Heat treatments for postharvest pest control: theory and practice*. CABI Publ., Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom. 182-237
- Won-Il, C., L. Eun-Hee, C. Byeoung-Ryeol, P. Hyung-Man and A. Young-Joon (2003). Toxicity of plant essential oils to *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of Economic Entomology* 96(5):1479-1484.
- Zavala, A., J. (2010). Respuestas inmunológicas de las plantas frente al ataque de insectos. *Ciencia hoy* 20 (117):53-59.

*Obtención de concentrados a base del cáliz de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) para su comparación nutrimental*

FUENTES PÉREZ MARIO ALONSO¹, VIDAL CASTRO SILVIA¹ GONZALES FLORES REYNALDO¹ REYES REYES JORGE², RODRÍGUEZ MORALES JUAN ALBERTO²

Resumen

La planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es un arbusto anual nativo de África. En América se le encuentra desde México hasta Brasil. Los principales países productores son: China, Sudán, Taiwán, Tailandia e India. México ocupa el séptimo lugar, los estados en donde se cultiva son: Colima, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Guerrero. El consumo de jamaica en México es alrededor de 14,000 toneladas al año. El objetivo de esta investigación fue elaborar dos concentrados a partir del cáliz de la jamaica en las variedades roja y morada, adicionalmente se adquirió un concentrado comercial, para así evaluarlos sensorialmente y elegir el concentrado con mayor preferencia entre panelistas no entrenados para analizarlos bromatológicamente y conocer su aporte nutrimental. El estudio se realizó en el laboratorio de la Escuela de Ciencias y Procesos Agropecuarios Industriales, Campus IX, UNACH.

Se utilizaron cálices deshidratados de la jamaica var morada y roja para elaborar los concentrados por destilación simple. Los tratamientos evaluados fueron: concentrado testigo (comercial),

-
1. Escuela de Ciencias y Procesos Agropecuarios Industriales, Universidad Autónoma de Chiapas. Dirección de contacto: moao1980@hotmail.com.
 2. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Chiapas.

concentrado var roja y var morada. Se midieron variables hedónicas como olor y color. En el análisis hedónico se aplicó un diseño completamente al azar y a través del programa menú se analizó a niveles de confiabilidad de 0.05 y 0.01 para la prueba de Tukey. Los resultados del análisis hedónico señalan que las preferencias en los panelistas no entrenados son para el concentrado var morada, el análisis bromatológico reveló que es el concentrado var roja el que presenta un mayor aporte nutrimental.

Introducción

La planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es nativa de Asia (India hasta Malasia) o África tropical. Se conocen más de 500 especies de *Hibiscus* en el mundo y se cultivan frecuentemente en regiones tropicales y subtropicales (Cisse *et al.*, 2009). Desde el punto de vista morfológico, la jamaica es una planta arbustiva semileñosa anual o bianual que pertenece a la familia Malvaceae y alcanza entre uno y tres metros de altura. Sus tallos son muy abundantes, muy ramificados y de corteza roja, con hojas alternas de bordes irregularmente aserrados (Ortiz, 2008). En América, la planta es cultivada ampliamente en las zonas tropicales del Caribe y Centroamérica como un cultivo doméstico (Mahadevan y Kamboj, 2009).

La producción mundial de jamaica la encabeza China con 27.76% de la producción, seguido por la India (17.91%), Sudán (9.1%), Uganda (8.40%), Indonesia (6.23%), Malasia (5.53%) (SAGARPA-CONACYT, 2010). En México las principales variedades de jamaica que se cultivan son: Criolla, China (morada), Jerzy y Sudan (Domínguez *et al.*, 2007). En México la producción nacional en los últimos cinco años ha sido en promedio de 5, 300±287 toneladas, lo cual la ubica en el séptimo lugar a nivel mundial (Fundación Produce Guerrero, 2012).

Fundación Produce Guerrero (2012) señala que la principal producción de jamaica en México se concentra en Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Nayarit, Puebla, Campeche, Colima, Jalisco y Veracruz. La producción de jamaica en Chiapas se ubica en las regiones de la Frailesca y Centro, ya que por sus características agroclimáticas ofrecen a esta planta las condiciones necesarias para su

óptimo desarrollo; actualmente, es un cultivo altamente rentable y que además cuenta con la certificación orgánica (SAGARPA, 2011).

En Chiapas ha sido poca la difusión que se le ha dado al cultivo de la jamaica. Las propiedades alimenticias y medicinales que presenta el cáliz la hacen aceptables en muchos lugares del mundo, se toma como agua fresca o como té, es antiparasitaria, diurética y ligeramente laxante. Ayuda al proceso digestivo y renal, es útil para bajar de peso y para controlar el colesterol (Herrera, 2006).

Los extractos se han propuesto como ingredientes para el desarrollo de alimentos funcionales, la parte que más se aprovecha es el cáliz. En México es consumida tradicionalmente para preparar bebidas refrescantes, mermeladas, jaleas, licores, harinas (Cid y Guerrero, 2012). La jamaica es una fuente importante de calcio, magnesio y oligoelementos esenciales: cromo, cobre, cobalto, flúor, yodo, hierro, manganeso, molibdeno, selenio, vanadio, cinc, níquel, silicio, arsénico y estaño, estos últimos no los puede producir el ser humano, por lo que deben obtenerse de fuentes externas ya que son importantes para vivir y preservar la salud puesto que intervienen en funciones respiratorias, digestivas, neurovegetativas y musculares (Alarcón, 2009).

Conociendo las bondades de los cálices de la jamaica, se comenzó la investigación cuyos objetivos fueron: a) comparar hedónicamente (olor y color) el concentrado comercial de jamaica y los concentrados obtenidos a partir de cálices de la flor rosa de jamaica para la variedad morada y roja; b) comparar bromatológicamente los concentrados antes mencionados para conocer su aporte nutrimental al consumirlos.

Desarrollo

Localización geográfica del estudio

La investigación se realizó en el taller de frutas y hortalizas de la Escuela de Ciencias y Procesos Agropecuarios Industriales, de la Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, Campus IX, de la Universidad Autónoma de Chiapas, ubicada en la carretera Arriaga-Tapanatepec (Oaxaca).

Obtención de concentrados de los cálices de la flor de jamaica

Los cálices de la flor de jamaica de las variedades morada y roja, se adquirieron en forma deshidratada en locales de frutas y hortalizas, en la ciudad de Arriaga, Chiapas. Se utilizó el método de destilación simple (una operación en la cual se produce la vaporización de un material por la aplicación de calor; el método es empleado en la industria de capacidad moderna y pequeña, para llevar a cabo separaciones parciales de los componentes más volátiles de mezclas de líquidos miscibles) para la obtención del concentrado (Guerra, 2008). Dicho método se describe a continuación: los cálices de la jamaica obtenidos se lavaron con agua purificada, y se pesaron en cantidades de 125 gramos (g), éstas se colocaron en un matraz Erlenmeyer y se aforó a 800 mililitros (ml) con agua purificada. Se dio una cocción aproximada de 20 minutos para obtener el concentrado (este proceso se repite dependiendo de la cantidad de producto que se desee obtener).

Finalmente, se utilizaron botellas de vidrio esterilizadas con capacidad de 750 ml y se procedió al llenado a través del filtrado del concentrado, utilizando un colador metálico y un embudo de plástico previamente desinfectados.

Tratamientos

En la tabla 1 se aprecian los tratamientos bajo estudio en la investigación de concentrados de jamaica para su comparación nutricional.

Tabla 1
Concentrados de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) para su comparación nutrimental

Tratamientos	Factores bajo estudio
1	Concentrado comercial
2	Concentrado var morada.
3	Concentrado var roja.

Prueba hedónica

Se dieron muestras a 100 panelistas no entrenados de los concentrados bajo estudio (comercial, var morada y var roja) para conocer su opinión respecto al color y olor. Se utilizó la escala Likert o de nueve puntos (tabla 2) (Peryam y Pilgrim, 1957). Las variables evaluadas fueron para conocer las propiedades del producto (concentrados), es decir, sus características organolépticas.

Tabla 2

Escala hedónica utilizada por los panelistas no entrenados para la evaluación de los concentrados de jamaica

Escala hedónica	Calificación
Me disgusta extremadamente (M. d. e)	9
Me gusta mucho (M.g.m.)	8
Me gusta moderadamente (M.g.mo.)	7
Me gusta levemente (M.g.l.)	6
No me disgusta ni me gusta (N.m.d. N. m. g.)	5
Me disgusta levemente (M.d.l.)	4
Me disgusta moderadamente (M.d.mo.)	3
Me disgusta mucho (M.d.m.)	2
Me disgusta extremadamente (N.m.g.)	1

Fuente: Peryam y Pilgrim (1957).

Prueba bromatológica

Se enviaron muestras de concentrados obtenido de los cálices de la jamaica var morada y roja a la Facultad de Ciencias Químicas, Campus IV, Tapachula, de la Universidad Autónoma de Chiapas. La finalidad de un análisis de este tipo es determinar su composición nutrimental (Acero, 2007). Las características determinadas en este tipo de estudios fueron: humedad, cenizas, proteína, grasa, fibra y pH.

Resultados

A continuación, se aprecian los resultados obtenidos de la prueba hedónica aplicada a estudiantes de la Escuela de Ciencias y Procesos Agropecuarios Industriales perteneciente a la Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, para conocer sus preferencias sensoriales respecto a los concentrados bajo estudio.

Los valores promedios obtenidos de la prueba hedónica para las variables color y olor se citan en la tabla 3.

Tabla 3
Variables hedónicas color y olor, aplicados
a 100 panelistas no entrenados

Tratamientos (concentrados)	Variables	
	Color	Olor
T ₁ =Comercial	5.9 a	4.73 a
T ₂ =Variedad morada	8.7 b	8.78 b
T ₃ =Variedad roja	6.7 c	6.25 c

El análisis sensorial obtenido a partir de la respuesta de 100 panelistas no entrenados para las variables color y olor en los concentrados —comercial, var morada y var roja— señaló que el T₂ (concentrado de la variedad morada) obtuvo las preferencias en ambas variables. Al realizar la prueba de Tukey, se encontró que las diferencias son altamente significativas ($P > 0.01$) entre los promedios del tratamiento 2 y los restantes.

El análisis bromatológico reportado para el concentrado comercial (incluido en la etiqueta del producto adquirido en una tienda comercial) y los concentrados de los cálices var morada y var roja (obtenidos en el laboratorio de la Escuela de Ciencias y Procesos Agropecuarios de la UNACH), se cita en las siguientes tablas (4, 5 y 6).

Tabla 4
Bromatología reportada para el concentrado
testigo obtenido en supermercados

Parámetro	Concentrado de jamaica (muestra 100 g)
Humedad	90
Cenizas	0.65
Proteína	0.10
Grasa	0.8
Fibra C.	0
pH	5.0

Tabla 5
Bromatología reportada para concentrado obtenido
de los cálices de jamaica var morada

Parámetro	Concentrado de jamaica (muestra 100 g)
Humedad	93.87
Cenizas	0.75
Proteína	0.26
Grasa	4.07
Fibra C.	0.17
pH	4.0

Tabla 6
Bromatología reportada para el concentrado
obtenido de los cálices de jamaica var roja

Parámetro	Concentrado de jamaica (muestra 100 g)
Humedad	92.43
Cenizas	0.82
Proteína	0.89
Grasa	0.79
Fibra C.	0.14
pH	2.75

Los estudios bromatológicos practicados a los distintos concentrados de jamaica bajo estudio (concentrado comercial, concentrado de la variedad morada y de la roja) indicaron que el concentrado de jamaica de la variedad criolla presenta el mayor contenido nutricional por cada 100 gramos de muestra, específicamente para las características como: cenizas (0.82), proteína (0.89) y fibra (0.14) (tabla 6). El análisis bromatológico también reveló que el concentrado comercial fue el que presentó el menor aporte nutricional de los concentrados bajo estudio, con los siguientes valores: cenizas 0.65, proteínas 0.10 y fibra 0, todos estos valores por cada 100 gramos de muestra (tabla 4).

El pH de los concentrados indica su calidad: a mayor acidez, son más apreciados por la industria alimentaria y farmacéutica. Por tanto, el tratamiento 3 de la variedad criolla es el que presentó resultados satisfactorios: 2.75 (tabla 6). Estos resultados coinciden con Salinas (20012), que en sus experimentos con distintas variedades de cálices de jamaica al realizar los extractos acuosos encontró que la variedad Colima 6 y coneja presentaron valores de 2.57 y 2.5, respectivamente. Es importante señalar que el pH de este tipo de productos es un factor fundamental pues determina la estructura química de la antocianina. Es relevante que la estructura predominante en la jamaica sea la del catión flavilio, que confiere el color rojo brillante a los concentrados y se favorecen a un pH menor de 3; así mismo, se ha comprobado que la acidez tiene un efecto antibacterial y ayuda a la absorción de iones metálicos en el cuerpo humano, particularmente actúa contra la formación de sales de baja solubilidad (Prenești *et al.*, 2007). La acidez de los extractos está relacionada con la cantidad de ácidos presentes; los dominantes son el oxálico, el succínico y recientemente se indica la presencia del ácido hibiscus (Ramírez *et al.*, 2011).

Conclusiones

El análisis hedónico de los concentrados bajo estudio para las variables olor y color, aplicado a 100 panelistas no entrenados, indica que las preferencias fueron para el concentrado obtenido de la variedad morada.

La bromatología obtenida de los distintos concentrados bajo estudio en la investigación indicó que el concentrado de los cálices de la jamaica variedad roja fue el que presentó las mayores propiedades nutrimentales.

El mayor contenido proteico reportado en los estudios bromatológicos para los tratamientos bajo estudio se encontró en el concentrado obtenido de la variedad roja.

Los concentrados obtenidos de los cálices de la jamaica con mayor acidez (menos de 3) son los mayormente requeridos por la agroindustria de la transformación para este tipo de productos (variedad roja con un valor de 2.75).

El concentrado de jamaica variedad roja representa un producto nutracéutico de consumo alimenticio por sus propiedades benéficas para la salud de los consumidores debido a sus componentes nutrimentales.

Referencias

- Acero G. M. G., (2007). *Manual de prácticas de bromatología*. Fecha de consulta: 10 de octubre de 2015. Disponible en: <http://www.uaa.mx/centros/cca/MVZ/M/6/Manualdepracticass29-1528.pdf>
- Alarcón, C. O. M. (2009). Los elementos traza. *Revista Médica de la Extensión Portuguesa*. 4(3); 107-124.
- Cid-Ortega, S., Guerrero-Beltrán, J.A. (2012). Propiedades funcionales de la jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*. 6(2): 47-48.
- Cisse, M., Dornier, M., Sakho, M., Ndiaye, A., Reynes, M. y Sock, O. (2009). Le bissap (*Hibiscus sabdariffa* L.): composition et principales utilisations. *Fruits*. 64(3): 179-193.
- Domínguez, D. S., Domínguez-López, A., González-Huerta, A. y Navarro-Galindo, S. (2007). Cinética de imbibición e isotermas de absorción de humedad de la semilla de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Revista Mexicana de Ingeniería Química*. 6(3): 309-316.
- Fundación Produce Guerrero A.C. (2012). *Jamaica. Agenda de Innovación*. Publicaciones gratuitas. Fecha de consulta 26 de Julio de 2016. Publicada en línea: www.fundacionproduceagro.or.mx/publicaciones/gratuitas.

- Guerra, M.F.J. (2008). *Destilación simple*. Fecha de descarga: 14 de mayo de 2016. Publicado en: http://fjartnmusic.com/Personal/80_Semestre_files/DS.pdf
- Herrera, A. (2006). *Evaluación de la actividad diurética y cuantificación de polifenoles de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) cultivada en Pomona Pastaza-Ecuador*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Escuela de Bioquímica y Farmacia. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp: 9.
- Mahadevan, S.N. y Kamboj, P. (2009). Hibiscus sabdariffa Linn-AN overview. *Natural Product Radiance*. 8(1):77-83.
- Ortiz, M., S. (2008). Composición en macronutrientes, minerales y metales pesados en cálices de jamaica cultivada en el estado Monagas. *Tecnología y pensamiento*, 3 (1-2): 61-75.
- Peryam, D.R., y F.H. Pilgrim. (1957). Hedonic scale Method for measuring food preferences. *Food Technology* 11, No 9. pp:47.
- Prenci, E., Berto, S., Daniele, P. G., Toso, S. (2007). Antioxidant power quantification of decoction and cold infusions of Hibiscus sabdariffa flowers. *Food chemistry*. 100(2): 433-438.
- Ramírez, R, M. M., Plaza, M. L., Azeredo, A., Balaban, M. O., Marshall, M. R. (2011). Physicochemical and phytochemical properties of cold and hot water extraction from *Hibiscus sabdariffa*. *Journal of Food Science* 76(3): 428-435.
- SAGARPA (2011). *Producción óptima de jamaica en Chiapas*. Fecha de descarga: 26 de julio de 2016. Publicado en línea: www.sicde.gob.mx/portal/bin/nota.php.
- Sagarpa-Conacyt. (2010). Fondo Sectorial de Investigación en Materia Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Filogenéticos. Anexo B. Demandas del sector 2010-7, demanda única: jamaica. Generación de variedades de jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.*) con alta concentración de compuestos bioactivos de alto rendimiento y tolerante a enfermedades para una producción sustentable en México. Fecha de consulta: 12 de agosto de 2016. Publicado en línea: www.encuentra.gob.mx.
- Salinas, M.Y., Zúñiga, H. A.R.E., Jiménez, D. L. B., Serrano, A. V., Sánchez, F.C. (2012). Color en los cálices de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y su relación con características fisicoquímicas de sus extractos acuosos. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 18(3): 402-404.

CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Estudio técnico para la elaboración de viviendas modulares a base de paneles elaborados con concreto ligero reciclado

ALONSO FARRERA FRANCISCO¹, REYNOSA MORALES LUIS¹, CASTELLANOS CASTELLANOS JOSÉ¹, NAZAR BEUTELSPACHER MOISÉS¹ Y CRUZ SOLÍS JUAN¹

Resumen

En la actualidad, la mejora de los procesos, productos y servicios son aspectos relevantes en la innovación tecnológica. En este sentido, la propuesta del proyecto es implementar sistemas innovadores de muros y losas de entrepiso más ligeros, sustituyendo el agregado grueso (grava triturada) del concreto hidráulico por poliestireno expandido de desecho o EPS (*Expanded Polystyrene Foam*, por sus siglas en inglés), comparados con los sistemas de muros y losas tradicionales comúnmente usados por el sector de la construcción.

El sistema propuesto consiste en elaborar muros a base de concreto aligerado con EPS de desecho, que sustituye al agregado grueso en paneles con malla de gallinero de refuerzo interior. Esto presenta ciertas ventajas, comparado con las propiedades mecánicas de los muros de mampostería tradicional indicados en la normatividad vigente. Con ello se procura promover el pensamiento de búsqueda, de innovación; añadiendo un aspecto fundamental y que es objeto de preocupación: el manejo y aprovechamiento adecuado de los materiales de desecho.

1. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chiapas. Dirección de contacto: alfa@unach.mx.

Introducción

La mayor cantidad de población de la República Mexicana se ubica en zonas urbanas. Esto ha generado un incremento en la demanda de vivienda en dichas zonas, generalmente entre la población de escasos recursos económicos. Datos recientes del INEGI indican que 37% de la población total se encuentra entre los 20 y los 44 años de edad, estos grupos son los que tienen mayor demanda en cuanto a empleo, vivienda y servicios. Gran parte de esta población no es beneficiada con programas de financiamiento para la adquisición de viviendas.

En México existe un tipo de vivienda llamada de interés social, que está destinada a estos grupos de personas con escasos recursos económicos. Dichas viviendas tienen las siguientes características: una o dos recamaras, un baño completo, sala comedor, cocina, área de servicio y patio trasero. Son construidas en serie y tienen un área aproximada que varía de los 30 hasta los 80 metros cuadrados. Son construidas con diseños estructurales y arquitectónicos parecidos entre sí, basados en las condiciones mínimas del reglamento de construcción vigente en la zona (Trujillo *et al.*, 2010).

Debido a los serios problemas de espacios de la vivienda y aunado a la inestable situación económica actual, se hace necesaria la búsqueda de nuevas formas de proporcionar espacios de viviendas cuyo proceso constructivo sea cada vez más rápido, que sean económicas y adecuadas al medio ambiente. Es de suma importancia la investigación de nuevas maneras de construcción de viviendas modulares en las que se procure reducir el tiempo y los costos de construcción.

Las casas prefabricadas o modulares son aquellas viviendas construidas en un entorno industrializado, tienen ensambladas la mayor parte de sus elementos y sólo requieren ser ubicadas en un espacio para su correcta organización. Estas viviendas pueden tener una o varias secciones (Jiménez, 2012).

Actualmente, los problemas ambientales ocupan la agenda internacional. Destacan la contaminación del agua y la degradación del suelo. El EPS es un material que se produce en grandes cantidades para empaques de electrodomésticos, equipos de cómputo,

etc. Es un material con un potencial de reciclaje altamente aprovechable, especialmente para la industria de la construcción. De hecho, ya se le emplea como un material aligerante para losas de concreto, aislante térmico y acústico, por mencionar sólo algunos de sus usos actuales; sin embargo, no hay gran campo de acción para emplearlo como un agregado verdaderamente funcional en concretos estructurales que soporten grandes cargas, debido —en gran medida— a sus pobres propiedades mecánicas; y existen aún menos estudios que nos hablen de cómo utilizar los desechos producidos por EPS (López, 2013).

Desde su aparición, el concreto ligero se ha obtenido mediante diversas metodologías: el uso de espumas ligeras o el remplazo total y parcial de los áridos convencionales por áridos de baja densidad (Liu N. y Chen, 2014).

Es evidente que el uso del EPS en la construcción no es nuevo. Lo que se pretende con este proyecto es implementar el EPS de desecho en sustitución del agregado grueso y que esto proporcione una mayor ligereza a los paneles para muros de carga y divisorios en viviendas; al mismo tiempo, se busca reducir los desechos que el EPS produce. Existen diversos artículos donde se describe cómo se ha intentado hacer esto, aunque con resultados no muy satisfactorios desde el punto de vista de la resistencia.

El objeto de este proyecto es reciclar EPS y con ello reducir las desventajas, debidas al exceso de peso, de los sistemas industrializados existentes basados en matrices de materiales conglomerantes hidráulicos, a través de las siguientes acciones:

- Organizar una campaña de reciclaje para la recolección de EPS.
- Reducción de costos mediante el aligeramiento de elementos constructivos industrializados, facilitando su manipulación en obra.
- Reducción de peso con el fin de no sobrecargar las estructuras de los edificios.

Desarrollo

Entre los materiales empleados como adiciones para aligerar el concreto se encuentra el EPS. Destacan entre sus propiedades que

su empleo favorece la reducción de peso de las secciones de los elementos estructurales, además de sus características térmicas y acústicas; también es manejable y se puede trabajar con herramientas tradicionales (Martínez *et al.*, 2015).

La utilización de EPS como sustitución de agregado grueso en diferentes cantidades para la fabricación de paneles prefabricados para construir muros de casas modulares, permitirá soportar cargas mínimas a compresión descritas en reglamentos, así como proporcionar un comportamiento adecuado, además de lograr una disminución significativa del peso de los especímenes.

El consumo mundial del unicele se estimó para el año 2000 en 13 millones de toneladas. Es considerado el cuarto plástico más consumido. En 1986, la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA, por sus siglas en inglés) lo calificó como el quinto producto que más desechos peligrosos generaba en su producción.

Por otro lado, debido a la dificultad que conlleva definir al concreto ligero, podemos decir que este tipo de concreto fue conocido durante años como aquel cuya densidad superficialmente seca no fuese mayor a 1600 kg/m^3 . Con la creciente introducción de miembros estructurales de concreto reforzado con agregados de peso ligero, la densidad límite tuvo que ser ajustada: algunas de las mezclas de concreto hechas para este propósito, a menudo han resultado en concretos cuya densidad es de unos 1840 kg/m^3 o mayores. Es de notarse que aún se trata de un concreto ligero, dado que se encuentra todavía bastante más ligero que el concreto común, que por lo regular pesa entre los 2400 y 2560 kg/m^3 .

Debido al carácter ecológico de este proyecto, se parte desde la recolección del material en cualquier presentación o forma; en este caso, poliestireno expandido. Posterior a la recolección de EPS, será sometido a un proceso de remoción de material ajeno, alejando así cualquier materia que pueda influenciar en el desempeño y características del concreto, aparte de las deseadas por el efecto mismo del EPS. Finalmente, el EPS es licuado para obtener las partículas que se necesitan en la fabricación del concreto ligero, tal como se ilustra en la figura 1.



Figura 1. Recolección, selección y licuado de EPS de desecho

Para la realización de las dosificaciones se tomó como base la de un concreto con resistencia de 150 kg/cm^2 realizando los ajustes pertinentes, como es el caso de la sustitución del agregado grueso por el poliestireno expandido reciclado. En la figura 2 se presentan los materiales y la elaboración del concreto ligero con EPS como agregado grueso.



Figura 2. Materiales y elaboración de concreto ligero con EPS reciclado como agregado.

Se procedió a elaborar cilindros de concreto ligero, de acuerdo a lo establecido en las normas mexicanas del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE) (Figura 3), en específico la NMX-C-159-ONNCCE-2004 “Elaboración y curado de especímenes en el laboratorio”. Posteriormente, éstos fueron ensayados a los 7, 14 y 28 días, respectivamente, apegándose a los procesos de la norma, NMX-C-109-ONNCCE-2010 “Cabeceo de especímenes cilíndricos” y la NMX-C-083 ONNCCE-2002 “Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto”.



Figura 3. Elaboración de especímenes y determinación de la resistencia mecánica

Después de conocer la resistencia de diseño, se procedió a la elaboración de paneles ligeros de acuerdo a una propuesta arquitectónica de vivienda modular.

Así mismo, y con la finalidad de obtener los estándares promedio de los paneles que actualmente se comercializan, se realizaron comparaciones de dimensión, espesor y peso. Una vez acordadas las medidas a usar para el panel, se propusieron distintos diseños para obtener el más adecuado para su manejo y ensamble. Se procedió a la elaboración de los paneles con dimensiones 0.60 x 1.20 x 0.08 metros (figura 4) y con las características acordadas; e igualmente fueron ensayadas mediante la aplicación de cargas cíclicas (figura 5), para conocer su resistencia a la flexión y su re-

silencia. En la figura 6 puede apreciarse el prototipo de vivienda modular a base de paneles de concreto ligero con EPS reciclado.

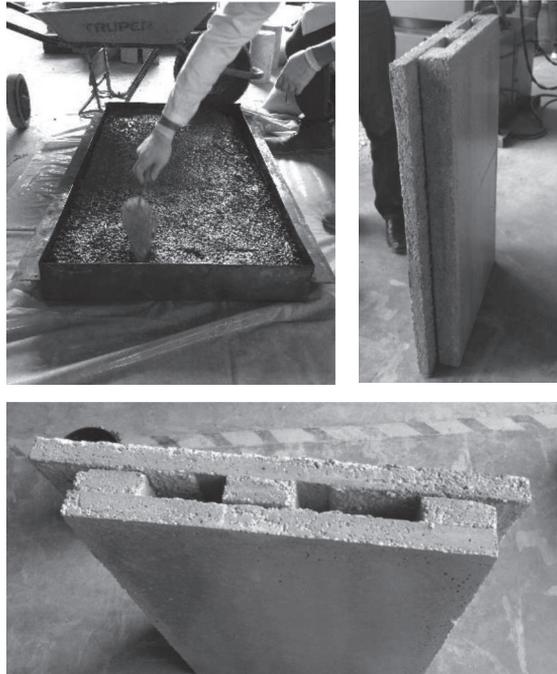


Figura 4. Elaboración de paneles de concreto ligero con EPS reciclado



Figura 5. Aplicación de cargas cíclicas de carga y descarga en paneles

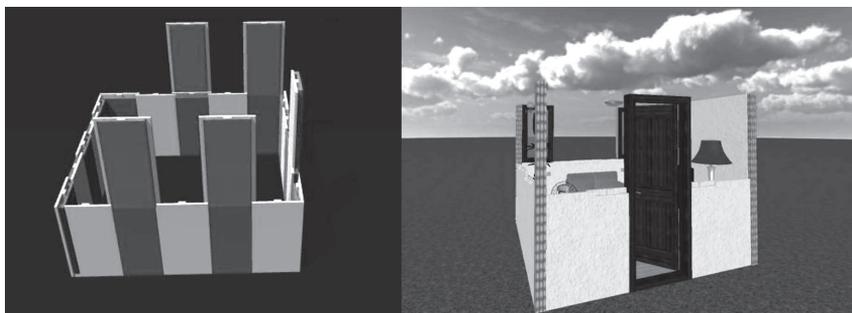


Figura 6. Prototipo de vivienda a base de paneles de concreto ligero reciclado

Los especímenes de concreto ligero fueron ensayados en el laboratorio de Tecnología del Concreto de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a las normas establecidas por el ONNCCCE. Se obtuvieron los siguientes resultados: el promedio de resistencia a la compresión de los cilindros de concreto ligero fue de 120 kg/cm^2 , un buen resultado comparado con el peso volumétrico obtenido, que fue de 1650 kg/m^3 en relación con el del concreto convencional que es de 2200 kg/m^3 . En cuanto a los paneles de concreto ligero, el resultado obtenido ante ciclos de carga y descarga de carga viva fue en promedio de 400 kg/cm^2 , lo cual es mayor a los 170 kg/cm^2 que marca el Reglamento de Construcción de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, para sistemas de losas de entrepiso.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en las pruebas realizadas demuestran que el uso de material reciclado para aligerar el concreto cumple con lo establecido en las normas mexicanas, por lo que puede emplearse para elaborar concreto ligero con buena resistencia a la compresión a bajo peso volumétrico. Así también, se puede concluir que los paneles ligeros pueden ser empleados como sistemas de vigueta y bovedilla para la implementación de losas aligeradas, con capacidades de carga superiores a elementos convencionales que se usan en este tipo de sistemas de piso, garantizando la seguridad establecida en las normas a un costo bajo y con un peso volumétrico ligero.

Su ligereza y resistencia le permitirá aumentar la productividad de los instaladores: es más fácil de transportar, manejar e instalar a base de ensambles de cada panel; además, es resistente a la humedad y puede ser utilizada en baños, cocinas, cuartos de lavadora y otras áreas expuestas a salpicaduras o vapor ocasionales. Este tipo de muro es muy resistente a altas temperaturas y también es térmico.

La construcción de viviendas modulares usando paneles ligeros es una solución ecológica. Permite reciclar uno de los materiales que menos se someten a este proceso en Tuxtla Gutiérrez. Al ser elementos ligeros, disminuyen la carga transmitida al suelo y el tamaño de la cimentación, con lo que también se tiene una vivienda sismorresistente.

El sistema es eficiente y se puede utilizar en estructuras desde pequeñas hasta muy grandes. Sus principales ventajas son que reduce el volumen de concreto a utilizar, los tiempos de ejecución y los costos. Son llamados también losas prefabricadas, losas que no tienen el peso de una con características convencionales, en las que se necesitan además del uso de más material, mucha mano de obra pesada y materiales que incluyen aceros, vigas, viguetas, zapatas, columnas, para su sostén. Así, la construcción de varios niveles se traduce en mayores gastos, más personal, tiempo y riesgos. En la actualidad se involucra, además de nuevos y mejores materiales, el ingenio con el que se hacen este tipo de obras —que, por cierto, causan furor en todo el mundo—. Con menos tiempo, menos materiales y menos mano de obra calificada se pueden lograr trabajos realmente espectaculares, incluso de mayores y mejores resultados.

La industrialización aporta ventajas de efectividad y facilidad de trabajo en el proceso de construcción de viviendas. Se puede considerar que este tipo de construcción tiene un menor impacto ambiental global, debido a la actual utilización de materiales. Asimismo, se cumplen las expectativas de fácil acceso a la vivienda gracias a la drástica reducción de precios. Podemos pensar que las ventajas que se asocian a las viviendas industrializadas que se ofrecen actualmente en el mercado por estudios especializados, tienen que ver con la facilidad y la eficacia a la hora de gestionar la puesta en obra, e incluso con economizar recursos (también humanos)

y, por supuesto, con la ecología. Seguir utilizando materiales y sistemas con consumo intensivo de energía y contaminantes en su fabricación no es ambientalmente viable. Gracias a las mejoras en los procesos productivos industriales, quizás finalmente estemos aproximándonos a una situación que incluya tecnología y materiales locales o regionales de bajo impacto, edificados por mano de obra local, en plantas de producción cerradas y controladas.

Referencias

- Jiménez, G. (2012). *Viviendas prefabricadas modulares con el Sistema Steel Framing para el área metropolitana de la Ciudad de México*. México, D.F.: UNAM.
- Liu N., & Chen, B. (2014). Experimental study of the influence of EPS particle size on the mechanical properties of EPS lightweight concrete. *Science Direct*, 227 - 232.
- López, M. (2013). *Evaluación de los procesos de corrosión en concretos aligerados con EPS expuestos en medios simulados y reales*. Xalapa, Veracruz.
- Martínez, G., & Chávez, L. (2015). Concreto ligero. 8º Verano Estatal de Investigación Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato.
- Trujillo, L., Orduña, A., & Licea, R. (2010). Análisis experimental de un sistema constructivo innovador para vivienda económica en zonas sísmicas. *Sísmica*.
- Nistal, M. (2012). El hormigón: historia, antecedentes en obras y factores. *Tecnología y Desarrollo*.
- DART de México S. de R.L de C.V. (2013). www.dartcontainer.com. Obtenido de <http://www.reciclaunicel.com.mx/web/environ.nsf/pages/literatura.html>
- Escuela de Ingeniería Técnica Civil. (2007). <http://ocw.bib.upct.es/>. Obtenido de http://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/6202/mod_resource/content/1/Hormigon_01._Historia.pdf
- Huerta, R. (ciciembre de 2004). Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. Obtenido de <http://www.imcyc.com/ct2009/jul09/tecnologia.htm>
- Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (2011). Posibilidades del concreto. *Construcción y Tecnología en Concreto*, 13.

- Short, A., & Kinniburgh, W. (1980). *Concreto ligero, cálculo, fabricación, diseño y aplicaciones*. México DF: Editorial Limusa.
- Universidad de Cantabria. (s.f.). <http://ocw.unican.es/>. Obtenido de <http://ocw.unican.es/enseanzas-tecnicas/cementos-morteros-y-hormigones/otros-recursos-1/Dosificacion%20de%20Hormigones.pdf>
- Universidad de Las Américas Puebla (s.f.). <http://catarina.udlap.mx/>. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/diaz_m_f/capitulo2.pdf

Implementación de sistemas domóticos como alternativa de seguridad, confort, comunicación y ahorro energético

TORRES VÁSQUEZ MANUEL¹
LÓPEZ GUZMAN MIGUEL ALBERTO²
MORALES MORALES BELISARIO³

Resumen

Aunque los sistemas domóticos no son muy frecuentes hoy en día en la construcción de viviendas, es un hecho que esto cambiará en el futuro. Se trata de un sistema inteligente que proporciona un sinnúmero de beneficios y ventajas inalcanzables mediante una instalación tradicional. Las principales razones de implementar un sistema domótico son la comodidad, seguridad, el confort y ahorro energético. Y todas se resumen en una: aumento de la calidad de vida. El sistema que a continuación se menciona provee los beneficios mencionados anteriormente. Se trabajó en una plataforma de *hardware* y *software* libre de nombre Arduino, complementada con una serie de dispositivos electrónicos que sirvieron de actuadores en la interacción con la casa. Como resultado se obtuvo una favorable aceptación de los entrevistados en el municipio de Centla, Tabasco, respecto a implementar un sistema domótico en sus hogares o empresas.

-
1. Cuerpo Académico: Telecomunicaciones y Administración de los Sistemas de Información. Dirección de contacto: mtorresv@itscentla.edu.mx
 2. Instituto Tecnológico Superior de Centla, ITSCE.
 3. Frontera, Centla, Tabasco.

Introducción

La domótica se encarga de la integración y regulación de los sistemas eléctricos y electrónicos, de tal manera que “la casa” es capaz de “sentir” (detectar la presencia de personas, la temperatura, el nivel de luz,...) y reaccionar por sí sola a estos estímulos (regulando el clima, la iluminación, conectando la alarma...). Al mismo tiempo, se comunica e interactúa con nosotros (telecontrol) por multitud de medios (pantalla táctil, PC, móvil,...) (DOMOPRAC, 2009), alcanzando elevadas cuotas de confort, seguridad, comunicaciones, accesibilidad y, sobre todo, ahorro energético. Un sistema domótico es capaz de recoger información proveniente de unos sensores o entradas, procesarla y emitir órdenes a unos actuadores o salidas. El sistema puede acceder a redes exteriores de comunicación o información. “La domótica permite dar respuesta a los requerimientos que plantean estos cambios sociales y las nuevas tendencias de nuestra forma de vida, facilitando el diseño de casas y hogares más humanos, más personales, polifuncionales y flexibles” (CEDOM, 2016).

Por lo anterior, se propuso evaluar, diseñar e implementar un sistema inteligente de seguridad y control que permitirá ser estudiado y aplicado a nuestro entorno, mediante la utilización de arquitecturas abiertas y tecnologías de fácil acceso en nuestro medio. El objetivo general es implementar una variedad de sensores específicos con el microcontrolador Arduino en el hogar y/o negocio, asignando diversas instrucciones para otorgar grados de inteligencia y automatización, creando un mejor control sobre los dispositivos eléctricos y electrónicos, permitiendo reducir el consumo energético, otorgando seguridad y un ambiente confortable.

Materiales y metodología

Para realizar el prototipo de este proyecto se utilizaron las placas de desarrollo Arduino, en sus modelos de Arduino Uno R3, y Arduino Mega R3. “Arduino es una plataforma electrónica abierta (*open hardware*) y de programación en arquitectura con amplia gama de aplicaciones en ciencias exactas e ingeniería” (Lajara Viz-

caíno & Pelegrí Sebastiá, 2014). Arduino sirve para la creación de prototipos basada en *software* y *hardware* libre, puede tomar información y datos del entorno a través de sus *pines* de entrada por medio de toda la gama de sensores que existen en el mercado. Con base en ello, puede ser usada para controlar y actuar sobre todo aquello que le rodea; como por ejemplo luces, motores y otro tipo de actuadores. El microcontrolador de la placa Arduino se programa mediante un sencillo lenguaje de programación basado en C/C++ y un entorno de desarrollo integrados (*IDE*) que responde a las especificaciones de *open software*. “Los proyectos hechos con Arduino pueden ejecutarse sin necesidad de conectarlo a un ordenador, si bien tienen la posibilidad de hacerlo y comunicarse con diferentes tipos de *software* (por ejemplo: *Flash*, *Processing*, *MaxMSP*, etc.)” (Montes Sánchez & Pons Puig, 2012). A continuación, se ilustra la placa Arduino Uno R3, figura 1.



Figura 1. Placa de Arduino Uno R3

La construcción de hogares y negocios domóticos se puede realizar a través de sistemas embebidos, lo cual se hace posible gracias a la placa de Arduino. “Un sistema embebido es el nombre que recibe un sistema electrónico diseñado específicamente para realizar tareas concretas. Los sistemas embebidos están prácticamente omnipresentes en la sociedad actual, por ejemplo, los ordenadores en los vehículos; también existen otros tipos de componentes que permiten la realización de aplicaciones, como son reguladores para asegurar un nivel de tensión estable y conocido, *LED* para emitir luz (un tipo particular de diodo luminiscente), diferentes

tipos de sensores (temperatura, humedad, presión, infrarrojos, etc.)” (Tojeiro Calaza, 2015).

Por todo lo anterior, se tuvo el firme objetivo de construir un modelo de casa domótica basada en un sistema digital de propósito específico, cuya plataforma electrónica se basa principalmente en la placa Arduino, y que utiliza periféricos y sensores adecuados para realizar tareas o actividades exclusivas de automatización en tiempo real. El sello que distingue este tipo de proyecto es que se orienta hacia la obtención de productos tangibles; como tal, el proyecto de la casa domótica entregará resultados físicos. Se ha creado un prototipo con el trabajo propuesto, dicho modelo ejemplifica los cinco principios que deben cumplir al implementarlo en las viviendas.

Antes de realizar el modelo de la casa domótica, se hizo una investigación no experimental transversal descriptiva (expo facto) en la zona de influencia del Instituto Tecnológico Superior de Centla, el cual permitió tener una visión del uso y las necesidades que se encuentran en esta zona como son los tipos de viviendas, presupuesto e interés en la implementación de sistemas domóticos en su hogar.

Los dispositivos electrónicos pasivos y/o activos que se colocaron en la casa son los siguientes:

- Una placa de desarrollo Arduino Uno, una placa de desarrollo Arduino Mega, Router Inalámbrico marca TP-LINK modelo TL-WR841N, así como un servo motor *Tower Pro SG90* para 1.8 Kg
- Se configuraron los alrededores de la casa con fotorresistencias o *LDR*, las cuales permiten medir la intensidad de la luz y así, si es preciso, encender las luces del jardín en forma automática y apagarlas cuando no sean necesarias.
- En la entrada principal se colocó un sensor de presencia *PIR* (infrarrojo pasivo). Es un dispositivo que detecta movimientos midiendo los cambios en los niveles de infrarrojo (calor) que emiten los objetos que lo rodean.
- En la puerta principal se colocó un sensor ultrasónico modelo *HC-SR04* que se enmarca dentro de los sensores para medir distancias. En este caso, se instaló para medir la distancia de la

puerta dentro de un rango de 3 cm. Si esta condición se cumple, se activa un zumbador que funciona como alarma.

- Las luces de las recamaras son controladas por medio de una tablet, *Smartphone* o una PC las cual se pueden encender o apagar entrando a la interfaz proporcionando una dirección IP. Esto lo logramos gracias a un *Ethernet shield* de arduino que permite conectarnos a través de un *router*.
- En los pasillos y escaleras de la casa se colocaron, una vez más, sensores piro eléctricos que facilitan la luminosidad en áreas oscuras y cerradas de la casa.
- También podemos encontrar en una de las recamaras un sensor de temperatura lm35. La función de este sensor es activar el sistema de enfriamiento de la recamara si ésta alcanza una temperatura de 35°C y apagarlo si la temperatura se encuentra estable en 20°C.
- En la cocina se colocó un sensor MQ4, el cual se utiliza para la detección de fugas de gas natural en equipos domésticos e industriales y no le afecta el humo del cigarro. Si este sensor se activa, generara una alarma por medio de un led que parpadea y al mismo tiempo se activa un ventilador que ayuda a desalojar el gas y establecer los niveles normales.
- Se instaló una pantalla *LCD* alfanumérica de 20X4 que emite los mensajes de la temperatura de la recamara, así como los niveles de gas en la cocina, para así poder conocer lo que los sensores están midiendo y saber cómo se comportan.
- El portón de la cochera se puede controlar entrando a la red de la casa y hacerlo funcionar desde un *Smartphone*, PC o tablet, para comodidad del usuario.
- En las entradas principales también se colocó una cámara *VGA* que permite tomar video o foto de la actividad que se tiene dentro del domicilio.

El diagrama de conexión que a continuación se muestra (figura 2) implementa todos los sensores y dispositivos electrónicos antes vistos en un solo circuito.

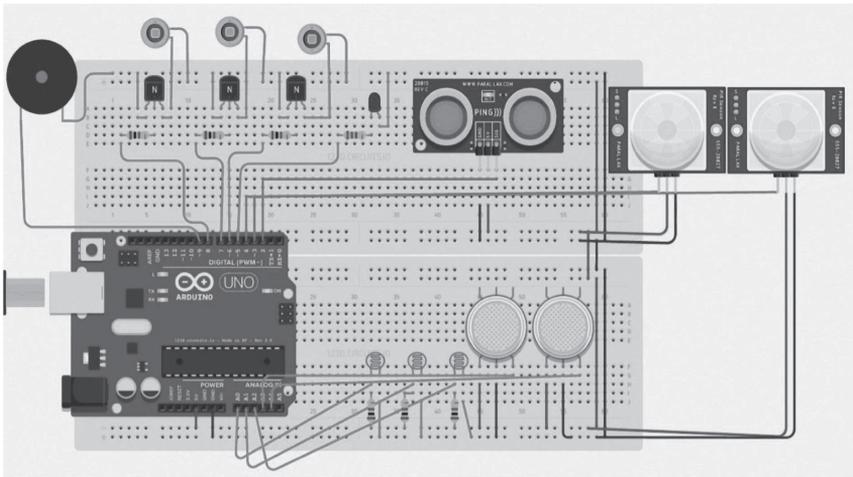


Figura 2. Diagrama de conexión que integra todos los sensores del sistema de automatización en prototipo de casa inteligente

Discusión y análisis

El prototipo desarrollado buscar cumplir con los requerimientos de la Asociación Española de Domótica e Inmótica (CEDOM), la cual procura la normalización y certificación de instalaciones domóticas por su utilidad para todos. La certificación de instalaciones domóticas se basa en la especificación de AENOR EA0026: 2006 Instalaciones de sistemas domóticos en viviendas. Prescripciones generales de instalación y evaluación.

La EA0026 permite certificar instalaciones domóticas de acuerdo a una clasificación de tres niveles que se han definido basándose en el principio de alcanzar un nivel considerado “básico” (nivel 1), “intermedio” (nivel 2), y el que se corresponde con “excelente” (nivel 3). Se considera que un sistema es domótico si alcanza el nivel 1. El prototipo cumple actualmente con el nivel 1 “básico”, que permite considerarlo como un sistema domótico. Posteriormente, se pretende trabajar en implementar otras herramientas para alcanzar el nivel 2 “intermedio”; sin embargo, la

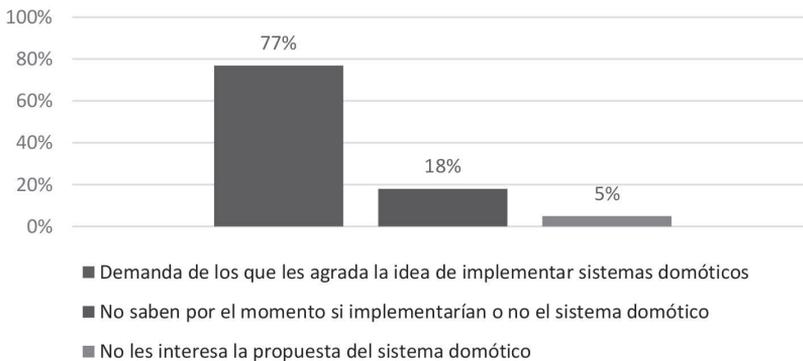
meta de este trabajo es cumplir los requisitos para obtener el nivel 3, “excelente”.

Resultados

Se entrevistó a un total de 500 casas y 150 empresas. De acuerdo con lo anterior, se concluyó que a 77% del total de los entrevistados les agrada la idea de implementar un sistema domótico en sus hogares o negocios, a 5% no les interesa la propuesta del sistema domótico y 18% no saben por el momento si implementarían o no el sistema domótico en sus hogares o negocios. En la siguiente gráfica se muestra en porcentaje lo mencionado, en el caso de Centla, Tabasco.

Gráfica 1

Demanda de sistemas domóticos existente en Centla, Tabasco



Durante el desarrollo del sistema domótico se ha puesto en evidencia la seguridad y la confiabilidad de llevar a cabo la implementación de los sistemas domóticos utilizando como base principal la plataforma de Arduino, ya que permite integrar una serie de *software* y *hardware* que forma una red funcional y de confort para todo aquel que tiene instalado sistemas embebidos en sus hogares o negocios.

Con la implementación de un sistema domótico utilizando la plataforma de Arduino se obtendrán múltiples beneficios; entre ellos está el notable ahorro en la energía eléctrica de los hogares (bajos costos en los recibos de luz), también el ahorro de tiempo por parte del usuario ya que todo estará previsto para usar las luces de la casa, la puerta y la ventilación. Implementar las nuevas tecnologías de los sistemas embebidos hace que el ambiente sea un entorno en constante interacción con los usuarios. En la figura 3 se observa el prototipo actual en la implementación de sistemas domóticos.

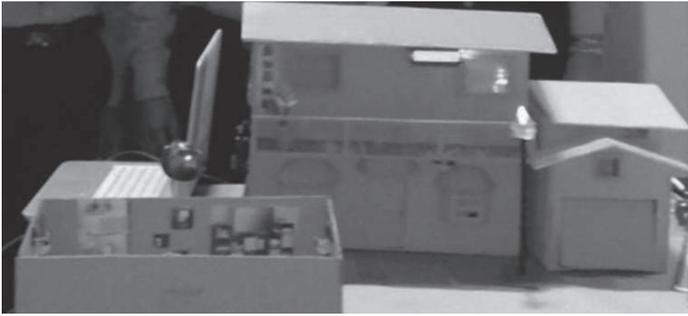


Figura 3. Prototipo con nivel 1, considerado como sistema domótico

Conclusión

La implementación del sistema no solamente cumple con la seguridad y confort sino también con el ahorro de recursos energéticos, bajo costo frente a otras aplicaciones en el mercado, utilidad en sectores vulnerables o con discapacidad física, el desarrollo acoplado de *hardware* y *software* que permitirá tener una visión más amplia sobre la construcción de sistemas inteligentes. La convergencia de tecnologías tiene una amplia variedad de aplicaciones que revolucionarán el concepto de seguridad y administración de las instalaciones y edificaciones, permitiendo que el propietario no sólo controle sus bienes sino que adicionalmente automatice tareas, sin necesidad de estar físicamente en su hogar o negocio. En la encuesta realizada se comprobó que la mayoría de las personas desearía implementar este tipo de sistemas en sus hogares

o negocios. La implementación realizada comprobó que se puede construir una aplicación *hardware* para un sistema inteligente a menor costo de los que se encuentran en el mercado y cumple con todas las expectativas de un robusto sistema controlado mediante sensores y actuadores.

Referencias

- Aleixandre Tudó, B., & Sogorb Devesa, T. (2013). *Control domótico remoto de vivienda*. Recuperado el 01 de marzo de 2016, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/28786/memoria.pdf?sequence=1>
- CEDOM (27 de junio de 2016). *Asociación Española de Domótica e Innótica*. Obtenido de <http://www.cedom.es/>
- CEPindalo: *Plataforma Provincial de Teleformación*. (s.f.). (Centro del profesorado de Almería, Cuevas-Olula y El ejido.) Recuperado el 08 de marzo de 2016, de <http://recursos.cepindalo.es/mod/book/view.php?id=2886&chapterid=1270>
- DOMOPRAC (14 de septiembre de 2009). Obtenido de Domótica Práctica paso a paso: <http://www.domoprac.com/domoteca/domoteca/conceptos-basicos/historia-de-la-domotica-pasado-presente-y-futuro.html>
- Hernández Sampieri, R. (2011). En *Metodología de la investigación* (pág. 196). México: Mc Graw Hill.
- Lajara Vizcaíno, J. & Pelegrí Sebastiá, J. (2014). *Sistemas integrados con Arduino*. México: Alfaomega.
- Montes Sánchez , N. & Pons Puig, A. (2012). *SML House, prototipo de vivienda solar prefabricada*. España: General de Ediciones de Arquitectura.
- Reyes Cortés, F. & Cid Monjaraz, J. (2015). *Arduino: aplicaciones en robótica, mecatrónica e ingenierías*. México: Alfaomega.
- Tojeiro Calaza, G. (2015). *Taller de Arduino: un enfoque práctico para principiantes*. México: Alfaomega.

CIENCIAS SOCIALES Y ECONOMÍA

Capital social y técnicas textiles: encuentro de artesanas tzotziles y tarahumaras

PEREZGROVAS GARZA RAÚL¹

CARLOS VALDEZ LEONARDO²

GÓMEZ GÓMEZ AMALIA³

Resumen

La actividad artesanal realizada con bordados y tejidos tiene aspectos de técnica textil, materia prima y diseño que son propios de cada grupo humano que la realiza. Esta situación permite llevar a cabo una diferenciación, ya sea por el lugar en donde se elaboran las prendas o por la etnia que está a cargo de hacerlas. Sin embargo, es poco común que las artesanas textiles, casi siempre mujeres, compartan su saber ancestral con equidad y de manera horizontal con otras artesanas que pertenezcan a una etnia distinta; la distancia física e incluso el idioma son algunos de los factores limitantes. Este trabajo tuvo como objetivo promover un encuentro interétnico de tejedoras artesanales de las montañas de Chiapas y de la Sierra Tarahumara, para que de manera participativa analizaran las diferencias y semejanzas en sus respectivos procesos textiles, cuya materia prima es la lana que obtienen de ovinos locales (Chiapas y Tarahumara). La metodología incluyó el viaje de tejedoras tzotziles de Chiapas a la Sierra Tarahumara de Chihuahua, y el desplazamiento diario hacia diversas comunidades indígenas, en donde se realizaron talleres interétnicos para

-
1. Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas (IEI-UNACH). Dirección de contacto: rgrovas@unach.mx.
 2. Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua (FZE-UACH).
 3. Tejedora Tzotzil de Chamula, Chiapas.

que compartieran sus respectivas técnicas textiles y compararan los productos artesanales elaborados. Este trabajo se llevó a cabo con el apoyo de traductores. A los encuentros asistieron mujeres artesanas jóvenes y expertas, y su trabajo fue examinado de manera participativa para analizar los aspectos de capital social generados durante las sesiones interétnicas, así como del capital humano que significa la comparación de técnicas ancestrales.

Introducción

En muchas ocasiones, las mujeres se dedican a la cría de animales domésticos como parte de sus estrategias de subsistencia y de desarrollo. En el caso particular de las mujeres de las etnias tzotzil de las montañas centrales de Chiapas y Tarahumara de la sierra de Chihuahua, se encargan de pequeños rebaños de ovinos, cuya cría está basada en un ganado lanar local que se caracteriza por producir vellones conformados por mechassueltas de lana gruesa y larga, que se pueden emplear como materia prima textil (Perezgrovas y Parés, 2013).

Ambos grupos indígenas utilizan la lana para tejer lienzos, empleando técnicas ancestrales. Los ovinos locales, tanto de las mujeres tzotziles como de las tarahumaras, se encuentran dentro del sistema de información de recursos zoogenéticos mundiales, con los nombres de “borrego Chiapas” y raza “tarahumara” (FAO, 2005), y forman parte de una importante riqueza biológica del país. Hay que recordar que en México únicamente existen cinco razas locales de ganado ovino, mientras que hay más de 20 que corresponden a las razas transfronterizas, es decir, aquellas que se han originado en otros países y se han distribuido ampliamente en el mundo por tener características superiores de producción.

Origen de la materia prima

Si bien —por la cantidad de animales en el censo— las razas locales borrego Chiapas y Tarahumara no están en peligro de extinción, sí están amenazadas de que sus valiosos genes se diluyan por la insis-

tencia de introducir en su ambiente razas transfronterizas; estas razas exóticas tienen serios problemas de adaptación al medio y no alcanzan sus altos estándares productivos cuando se les sitúa en condiciones adversas en las que no tienen disponibilidad de los insumos a los que están acostumbrados, como alimentos balanceados comerciales o medicina veterinaria de patente. En efecto, la FAO establece que algunas razas nativas de animales domésticos “no aparentan estar en riesgo en términos del tamaño de su población, pero están perdiendo gradualmente sus características específicas” por la erosión genética que significa su cruzamiento con las razas transfronterizas (FAO, 2007: 489); dicha dependencia de la ONU asegura, además, que este fenómeno de erosión debe estudiarse en el contexto de sus variables ambientales, sociales, económicas y culturales.

La FAO hace un interesante comparativo de las razas de animales domésticos de “alta productividad”, de las cuales existen unas 400 en todo el mundo, al decir que son como autos de carreras de fórmula 1: son tan especializados que requieren una gran cantidad de insumos para ser eficientes; en contraste, las razas locales (los autos convencionales) utilizan insumos de bajo costo y están tan adaptados a su medio que su productividad —incluso si fuera baja— es sustentable por haber desarrollado combinaciones de características genéticas que les permiten responder muy bien a las presiones ambientales (Scherf, 2000: 25).

En cuanto a las características de su lana, la oveja Tarahumara pertenece al grupo 2 de razas con vellón de fibras de tipo intermedio, con escasa longitud (12.3 cm año⁻¹) y cantidad de fibras largas (13.7%); por su parte, las distintas variedades de color del borrego Chiapas se ubican dentro del grupo 4, con elevada longitud (20.0 a 25.3 cm año⁻¹) y proporción (21.2 a 27.1%) de fibras largas de diámetro grueso (40 a 60 μm), según la clasificación propuesta por Perezgrovas y Parés (2013: 405). De acuerdo a estas características de la fibra de lana, ambas razas locales tienen aptitud para producir una fibra de calidad artesanal, si bien la chiapaneca ha estado sujeta a un proceso de selección de larga duración por parte de las pastoras y tejedoras tzotziles, quienes requieren una combinación de fibras gruesas y delgadas dentro del mismo vellón, así como de mechales largas, preferentemente de color oscuro.

Aspectos sociales

Las mujeres que pertenecen a alguna de las diversas etnias de México comparten algunos rasgos culturales afines, como el de pertenecer a una población originaria, hablar idiomas distintos al castellano y vivir en comunidades catalogadas como de alta marginación. En todo el país, la actividad artesanal es un proceso dinámico, sujeto a transformaciones asociadas tanto a los artesanos como a los productos artesanales, y diferenciado “entre regiones y pueblos”; mientras en algunos sitios está desapareciendo el uso de la lana como materia prima para elaborar artesanías o están apareciendo “nuevas actividades manuales”, o incluso se está organizando una manufactura de tipo industrial (Ramos, 2004: 55), en el caso de Los Altos de Chiapas, las sagradas ovejas de las pastoras tzotziles siguen produciendo vellones de mechas largas y gruesas, los cuales son utilizados para confeccionar ropa típica de uso cotidiano y ceremonial, alcanzando ambos (vellones y prendas) un alto valor monetario asociado a la cultura de la etnia. Algo similar se observa en la Sierra Tarahumara, donde pastoras y artesanas emplean la lana de sus ovejas para confeccionar cobijas tejidas, necesarias para sobrellevar el clima extremo de la montaña.

Tanto las artesanas tzotziles de Chiapas como las tarahumaras de Chihuahua, emplean procedimientos ancestrales para transformar los vellones de sus ovejas en prendas tejidas; sin embargo, un primer análisis técnico a los animales y a los procesos textiles evidencia semejanzas y diferencias importantes, al igual que las tienen los propios borregos locales (Jaramillo *et al.*, 2008).

La realización de encuentros con tejedoras indígenas de diferentes etnias debería resultar en un valioso intercambio de experiencias no sólo textiles, sino culturales y de modos de vida. Considerando lo anterior, el objetivo general de esta investigación fue promover un ejercicio interétnico de tejedoras artesanales, para que de manera participativa analizaran las diferencias y semejanzas en sus respectivos procesos de transformación de lana en prendas tejidas, utilizando como insumo la lana de sus ovinos locales (borrego Chiapas y Tarahumara), y examinaran posibles adopciones y modificaciones que mejoren la calidad de sus productos. Como objetivo específico se planteó registrar los porme-

nores etnográficos del intercambio horizontal de experiencias y analizar las características socioculturales que se dan de manera espontánea en un evento interétnico de esta naturaleza.

Metodología

Para la realización de este trabajo se conformó un grupo multidisciplinario con personal docente y alumnos de la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua (FZE-UACH), y con personal docente del Instituto de Estudios Indígenas de la Universidad Autónoma de Chiapas (IEI-UNACH).

El personal del IEI-UNACH estableció contacto con pastoras y tejedoras tzotziles de Los Altos de Chiapas, que tuvieran la voluntad y las posibilidades familiares para viajar a Chihuahua durante varios días para realizar talleres de hilado y tejido en diferentes comunidades de la Sierra Tarahumara. Una vez que se identificaron estas artesanas, se les pidió que adquirieran los materiales y los insumos necesarios para los talleres, en los cuales se hiciera una demostración práctica de todos los procesos requeridos para transformar la lana en prendas tejidas. Estos insumos son cardadoras manuales de madera con peines de acero, husos de madera con contrapeso para hilar (malacates), lana hilada para trama y para urdimbre, todos los instrumentos de madera que conforman el telar de cintura (bases, machetes, carrizos y jaladeras), incluyendo el palo de medida y cruce, fajas de cuero para sostener los telares de cintura, así como materiales diversos como hilos de nailon, jabón, harina de maíz y lazos de plástico.

En la sierra Tarahumara, el personal académico de la FZE-UACH igualmente estableció contacto con mujeres que tuvieran la voluntad de participar en los talleres y de demostrar sus propias técnicas textiles, y se estructuró un programa de trabajo con un calendario adecuado para realizar los viajes y trasladar a las personas y los insumos en los tiempos disponibles. Para adelantar el trabajo, se llevaron varios costales de lana de oveja Tarahumara, previamente lavada y seca, así como lana de borregos Chiapas previamente hilada.

El plan de trabajo incluyó el viaje de las tejedoras tzotziles a la Sierra Tarahumara de Chihuahua, el recorrido de todo el grupo de trabajo hacia la cabecera municipal de Guachochi, que se definió como sede de las operaciones, y el desplazamiento diario hacia diversas comunidades tarahumaras incluyendo personas (tejedoras, traductores, docentes), insumos textiles (lana sucia y lana lavada) y alimentos.

Resultados

Capital social. Dentro de los aspectos sociales de relevancia, estos talleres permitieron evidenciar que las mujeres de ambas etnias establecieron vínculos de comunicación de manera espontánea, a pesar de que no hablan el mismo idioma (figura 1). Su pertenencia a grupos étnicos originarios les facilita interactuar de manera horizontal, a lo cual contribuye de manera significativa el que las mujeres se identificaron con rapidez como pastoras de ganado lanar. En ese sentido, el pastoreo de ovejas se constituye en un elemento de identidad que va más allá de la etnia, porque forma parte de su vida cotidiana y les permite establecer puentes de confianza y comunicación.



Figura 1. Artesanas tzotziles y tarahumaras compartiendo experiencias

Resultó interesante observar que utilizando su limitado castellano como “idioma puente”, las mujeres tarahumaras y tzotziles pudieron comunicar ideas no únicamente sobre su trabajo con los animales —ya de suyo con amplias similitudes—, sino que con rapidez incorporaron en su plática aspectos sociales derivados de su situación de mujeres que viven en condiciones de marginación y pobreza, y así hablan de los hijos, de los alimentos acostumbrados, del paisaje, de las características de las parcelas y de la disponibilidad de productos e insumos. Resultó evidente que la vida cotidiana de las artesanas de ambas etnias comparte una diversidad de elementos, los cuales facilitan la interacción entre ellas.

Capital humano. En cuanto a los aspectos “técnicos” del encuentro, las mujeres tzotziles demostraron ser buenas “maestras” de tejido en telar de cintura, desempeñándose con la paciencia que requiere enseñar nuevos procesos, particularmente cuando las artesanas tarahumaras se encontraron con instrumentos y técnicas antes desconocidos para realizarlos (figura 2). Deben destacarse algunos de estos aspectos del proceso textil que resultaron relevantes para los objetivos del encuentro, y que en general han sido descritos previamente para el trabajo artesanal tzotzil (Perezgrovas, 2005).



Figura 2. Artesanas tarahumaras conociendo el trabajo en telar de cintura tzotzil.

El proceso de lavado del vellón es distinto. Las artesanas tzotziles acostumbran separar manualmente las mechas de lana antes de someterlas a lavado, lo que sirve para eliminar más elementos indeseables (tierra, estiércol, materia vegetal) mientras que las mujeres tarahumaras lavan porciones grandes de lana. Al final del lavado tzotzil, la lana queda mucho más limpia y fácil de manejar, lo cual fue evidente para las artesanas tarahumaras. Las artesanas tzotziles siempre descarmenan la lana de forma manual, sujetando porciones de lana con una mano y separando algunas fibras con la otra; este paso asegura mayor limpieza y facilita el hilado posterior (figura 3). Por su parte, las mujeres tarahumaras hacen un acomodo manual de fibras para formar una tira de lana de uno o dos centímetros de diámetro, la cual sirve para el hilado.



Figura 3. Artesana tzotzil enseñando el proceso de carmenado de lana limpia

El peinado que hacen las mujeres tzotziles era desconocido para las tarahumaras; el proceso utiliza un par de cardadoras de madera con peines de acero, con lo cual se disponen de forma paralela las fibras y las deja listas para el hilado. Este paso elimina otra gran cantidad de impurezas en la lana (Figura 4). La cardadora de mano es un elemento del proceso textil chamula que es de origen espa-

ñoil y que no existía dentro del ancestral hilado de algodón de los tiempos prehispánicos (Perezgrovas, 2004).



Figura 4. Artesanas tarahumaras aprendiendo a utilizar las cardadoras de mano

El hilado tzotzil genera dos tipos de hilo: uno delgado (2 mm de diámetro) y muy retorcido que va a constituir la urdimbre en el telar y que se tuerce con un huso o malacate pequeño (30 cm); el hilo para la trama es grueso (8-10 mm de diámetro) y poco retorcido, y se prepara con un huso o malacate más largo (45 cm). En el hilado que realizan las mujeres de Chamula, los husos se giran en posición casi vertical con la mano derecha colocando la punta del malacate dentro de una mitad de jícara en el suelo, al tiempo que la lana peinada se va alejando con la mano izquierda. En cambio, el palo de hilar tarahumara es largo (70 cm) y el contrapeso es un disco de madera de 15 cm de diámetro; el palo se gira sobre la pierna de la artesana, y el hilo resultante es grueso (1-2 cm) y medianamente retorcido. Puede decirse que a las mujeres tarahumaras les gustó poder hilar un hilo delgado, limpio y resistente, lo que ven como una opción para elaborar otro tipo de prendas que no sean las gruesas cobijas tradicionales.

Entre las artesanas tzotziles, el largo y ancho de la prenda se determina con el palo de medir y cruzar, con el cual también se calcula la merma que tendrá el tejido después de lavado; con este instrumento se hace el primer cruce en la urdimbre (figura 5). Este es un proceso que no hacen las mujeres tarahumaras, cuyo tejido es más básico y generalmente se destina a elaborar cobertores, pero no ropa para vestir. Después de medir y cruzar, las artesanas tzotziles suelen colocar la urdimbre en un grueso atole de harina de maíz, lo cual le da resistencia a los hilos para que soporten el rudo trabajo de tejido. Este paso no lo practican las artesanas tarahumaras.



Figura 5. Artesana tzotzil demostrando el uso del palo de medir y cruzar

El proceso de tejido es muy distinto entre mujeres tarahumaras y tzotziles. Las de Chiapas utilizan una serie de carrizos y palos de madera para sujetar la urdimbre; con otro palo de madera y con hilo de algodón trenzado sujetan la mitad de los hilos de urdimbre, respetando el cruce original y con el machete de madera irán comprimiendo el hilo de trama para formar la tela (figura 6). Este

es un proceso que se comparte en el tarahumara, con pequeñas diferencias, pues el telar se conforma con un marco de palos de madera en cuyos bordes horizontales se fija el hilo de urdimbre mientras que los palos verticales dan soporte al tejido que se va formando, al cual se va incluyendo el hilo de trama, para lo cual las artesanas emplean hasta seis palos con hilos de urdimbre, lo que sirve para rematar el tejido en los bordes. Esto último causó asombro y fue del agrado de las tejedoras tzotziles.



Figura 6. Artesanas tzotziles y tarahumaras tejiendo en el telar propio de la otra etnia

En los términos expuestos por Teresa Ramos, existen dos clases de artesanas textiles: las que elaboran prendas con sus técnicas tradicionales y materiales originales, casi siempre en los patios de sus viviendas y como complemento a sus actividades cotidianas; el otro grupo es el que conjunta “la creatividad, los intereses y habilidades de varios grupos sociales: indígenas y mestizas, y más recientemente extranjeras” (Ramos, 2004: 58, 61), cada cual aportando su propia visión y maestría para confeccionar prendas con nuevos diseños y materias primas, trabajando en otros ámbitos y comercializando a otros niveles.

Las artesanas tzotziles y tarahumaras que participaron en los encuentros interétnicos pertenecen al primer grupo, trabajando en su domicilio para confeccionar prendas de uso para toda la familia, y utilizando técnicas tradicionales, diseños típicos e insusmos locales.

Conclusiones

En términos generales, los aspectos sociales de este intercambio demostraron un deseo de las propias mujeres tarahumaras por aprender la técnica tarahumara, pues no todas la conocen y quisieran tener esa otra opción de desarrollo económico. En realidad, la visita a las comunidades tarahumaras hace pensar que la elaboración de cobertores con la lana de sus propias ovejas es una tradición que se empieza a perder.

El hecho de que exista interés de las jóvenes locales por aprender las técnicas textiles de su propia etnia no se había previsto en la planeación del encuentro; esta situación abre la posibilidad de implementar importantes estrategias para realizar extensionismo y capacitación entre mujeres tarahumaras, a través de escuelas para tejedoras en las que las expertas locales compartan sus conocimientos.

Las mujeres tarahumaras explicaron que el proceso textil de las montañas en Chiapas es más complejo, pero que tiene mayor diversidad para tejer telas más delgadas y finas, además de que con los diferentes pasos se va consiguiendo un hilo más libre de impurezas y por lo tanto el producto final resulta más suave al tacto.

Por su parte, las artesanas tzotziles manifestaron sentirse muy a gusto en los talleres, y se admiraban de las grandes coincidencias que existen en la vida cotidiana de sus contrapartes tarahumaras.

Referencias

- FAO (2005). *Domestic animal diversity information system (DAD-IS)*. Rome: FAO. Disponible en <http://dad.fao.org/>, consultado el 22 de julio de 2016.
- FAO (2007). *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*. Edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling. Rome: FAO.
- Jaramillo, E., Perezgrovas, R., Rodríguez, G., Rubio, E., Figueroa, D. y Perea, T. (2008). Caracterización fenotípica y zoométrica del ganado lanar de la Sierra Tarahumara. *XIV Congreso Nacional de Producción*

- Ovina. AMTEO. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. CD-ROM. Publicado en extenso en *La Revista del Borrego*, vol. 54 (sept-oct 2008): 3-10.
- Perezgrovas, G. R. (2004). *Los carneros de San Juan. Ovinocultura indígena en Los Altos de Chiapas*. 3ª Edición. Serie Monografías N° 5. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas y Fundación Produce Chiapas, A. C.
- Perezgrovas, G. R. (2005). *La lana del Tunim Chij, el 'Venado de Algodón'*. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas: Instituto de Estudios Indígenas, UNACH y Fundación Produce Chiapas, A. C.
- Perezgrovas, G. R. y Parés, P. M. (2013). *Razas autóctonas de ganado lanar en Iberoamérica. Desarrollo histórico y características de la lana*. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas: IEI-UNACH. Red CONBIAND. Taller de Publicaciones SPAUNACH.
- Ramos, M. T. (2004). Artesanas y artesanías: indígenas y mestizas de Chiapas construyendo espacios de cambio. *LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, vol. II (1): 50-71.
- Scherf, B. B. (2000). *World Watch List for domestic animal diversity*. 3rd edition. Rome: FAO.

Las características del mercado de trabajo y la construcción de redes sociales dentro de la ilustración gráfica

DÍAZ ESQUINCA MARÍA ELENA¹

Resumen

El artículo es parte de la investigación realizada para la tesis: *Ilustración gráfica: proceso, control y significados de la profesión de ilustrador*. Se pretende analizar las características del mercado de trabajo de la ilustración gráfica, las estrategias empleadas por los creativos —ilustradores— para conseguir proyectos de trabajo, pero también las utilizadas para asegurar su permanencia dentro de un mercado de trabajo competido donde prevalece la sobreoferta.

Por lo tanto, este artículo tiene por objetivo el análisis de las características del mercado de trabajo de la ilustración, así como de las estrategias empleadas por los ilustradores —multiempleo, construcción de red de relaciones sociales y de una reputación— para permanecer y ser exitosos dentro de este mercado de trabajo.

Introducción

Se entiende por ilustración gráfica a la estampa, dibujo o adorno que decora, documenta o completa un texto. La ilustración gráfica se considera parte del diseño gráfico, el cual implica poner en imágenes un mensaje; éste puede tener diversos fines comunicativos,

1. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Dirección de contacto: mede68@hotmail.com.

desde hacer publicidad a un producto hasta explicar el funcionamiento del aparato digestivo (didáctica). El profesional encargado de realizar estas imágenes es el ilustrador gráfico. La ilustración tiene diversos géneros y tipos, además de poder publicarse en diversas plataformas —editorial, digital—, esto hace a la profesión diversa, lo cual influye en las características del mercado de trabajo y las estrategias a seguir por el ilustrador para permanecer en él.

Por esta diversidad de géneros, tipos y plataformas, el mercado de trabajo de la ilustración gráfica se distingue por su heterogeneidad. Esto mismo lleva al profesional a desarrollar diversas estrategias como la flexibilidad a través del multi-empleo y la construcción de redes para permanecer dentro del mercado laboral, pues una de las características de los mercados de trabajo de actividades creativas es la sobreoferta y, con ella, la intensa competencia, lo cual puede derivar en subempleo o periodos de desocupación.

Por lo tanto, se realizará un análisis de las características del mercado de trabajo de la ilustración gráfica, así como de la utilización de la construcción de redes sociales y el multi-empleo como estrategias para evitar la desocupación en un mercado laboral donde prevalece la sobreoferta por parte de los ilustradores.

Esta investigación se basa en los relatos autobiográficos de nueve ilustradores a partir de una demanda inaugural (Chanfrault-Duchet, 1988), así como en la observación participante de la Asociación Mexicana de Ilustradores (AMDI).

Flexibilidad y multiempleo dentro del mercado de trabajo de la ilustración gráfica

Para Pierre-Michel Menger (1999), una de las características principales de los mercados de trabajo artísticos es la sobreoferta, es decir, la existencia de más artistas que de posibles puestos de trabajo o lugares donde laborar, esto deriva en una intensa competencia. Esta situación es extensiva a las profesiones creativas (Icart & Salas, 2014) como sería la ilustración gráfica, la cual se basa en el despliegue de la imaginación en la creación de una imagen con distintos propósitos comunicativos, todo depende de las intencio-

nes del cliente y del problema comunicativo por resolver (García, 2007). Las ocupaciones creativas no son propietarias de los medios de producción, ni del producto de su trabajo, pero hacen uso de su creatividad en la producción de un objeto, ya sea físico o simbólico; como las imágenes, en el caso del ilustrador (Icart & Salas, 2014).

Los mercados de trabajo de las ocupaciones creativas presentan una sobreoferta, esto implica una competencia por proyectos laborales, y por lo tanto, el desarrollo de una serie de habilidades para permanecer en él y evitar el subempleo o desempleo (Menger, *Artistic labor markets and careers*, 1999). Sin embargo, la sobreoferta dentro del mercado de trabajo de la ilustración se ve reforzada por el ingreso en éste de toda aquella persona con la competencia para el dibujo. Así, la profesión de ilustrador no sólo es ejercida por quienes tienen una formación profesional y teórica en el área como el diseñador gráfico o el artista visual, sino también por todas aquellas personas con práctica en el dibujo, aunque tengan otros estudios. Lo anterior intensifica la competencia, pues significa que el mercado de trabajo está abierto a la entrada de todo aquel con habilidad para el dibujo.

Como profesión, el ilustrador carece del monopolio sobre una *corpus* de conocimiento y habilidades ajenas a los no iniciados, no existe una regulación sobre el acceso a esos conocimientos o la construcción de un lenguaje propio, el cual limite su entendimiento sólo a los conocedores, como en el caso de la medicina (Guillén, 1990). Por ello, el mercado de trabajo está abierto al ingreso de cualquiera con poca o mucha capacidad para el dibujo, esto intensifica la competencia y acentúa la sobreoferta del mismo.

Ante estas condiciones, el ilustrador debe desarrollar una serie de competencias que garanticen su permanencia en el mercado de trabajo. Una de ellas es aprovechar la heterogeneidad de la profesión, es decir, la ilustración puede desarrollarse en diversos géneros y tipos: conceptual, narrativa, decorativa, cómic, publicitaria, educativa, científica y técnica, pero también puede estar en distintas plataformas: editorial, digital. Es decir, el ilustrador puede desenvolverse laboralmente en diversos ámbitos a través del trabajo por proyectos; así, para tener un flujo continuo de ellos, el ilustrador puede trabajar distintos diseños de diferente contenido

y género en diversas plataformas. Esto le garantiza evitar la desocupación, pero le obliga a desarrollar cierta forma de flexibilidad a través de la polivalencia, el desarrollo de diversas habilidades (promoción de trabajo, administración, uso de TIC), como también la competencia de adaptarse a distintos proyectos de trabajo con diferentes especificaciones y contenidos.

Los mercados de trabajo creativos, además de la sobreoferta, se caracterizan por la incertidumbre y el predominio del trabajo por cuenta propia o *freelance* (Menger, *The Economics of Creativity. Art and Achievement under uncertainty*, 2015). El trabajo *freelance* permite reducir costos al cliente porque la contratación se limita a realizar lo solicitado, una vez finalizado, termina la relación laboral. Sin embargo, esto mismo obliga al ilustrador a estar buscando continuamente proyectos de trabajo, lo que le genera incertidumbre (Menger, *The Economics of Creativity. Art and Achievement under uncertainty*, 2015) pues no se tiene la seguridad de conseguir más proyectos. Dicha situación ocasiona que el ilustrador desarrolle una flexibilidad para adaptarse a los requerimientos de los diferentes proyectos de trabajo que pueda obtener.

Trabajar simultáneamente en diversos proyectos y conseguirlos continuamente sirve para evitar la desocupación o el subempleo. Por esta razón, los ilustradores recurren al multiempleo o *multiple job-holdings* (Menger, *Artistic labor markets and careers*, 1999), es decir, para disminuir la incertidumbre propia del mercado laboral se recurre a varios proyectos o empleos como estrategia para diversificar ingresos y permanecer en el mercado de trabajo. Utilizan los distintos medios donde la ilustración puede ser requerida —editorial, publicidad, animación—, los diferentes soportes donde puede aparecer —cartel, libro de texto, libro de literatura, página *web*, etcétera— para obtener proyectos de trabajo. Asimismo, puede recurrir a empleos en áreas relacionadas con el arte y el dibujo para tener fuentes continuas de ingreso y sortear la incertidumbre del mercado de trabajo, además de ocuparse en la ilustración gráfica.

El multiempleo no sólo permite la permanencia en el ámbito de la ilustración, también refuerza la flexibilidad de la profesión, pues el ilustrador se adapta a los requerimientos solicitados con diversos contenidos y temáticas. El ilustrador es *multi-tasking*, es

decir, realiza varias tareas a la vez: como administrador de sus recursos y tiempos, promotor de su trabajo a través del contacto con posibles clientes o clientes a través del uso activo de redes sociales digitales (Facebook, Twitter, Instagram), diseñador de su página *web* donde se expone su obra. El *multi-tasking* le permite ahorrarse costos, pues ya no necesita a un agente para promover su trabajo, o un diseñador de páginas *web*: él mismo puede hacerlo.

Por lo tanto, el *multitasking* es una estrategia para evitar costos onerosos en los ingresos del ilustrador, y subraya la flexibilidad a través de la polivalencia, pues el profesional necesita no sólo saber dibujar con diferentes técnicas, sino también administrar sus recursos, su tiempo para manejar diversos proyectos o empleos, auto-promover su trabajo por diversos medios, uso de redes digitales y por tanto, de las tecnologías de la información y comunicación. Igualmente, el multiempleo es una estrategia que ayuda a permanecer en el mundo laboral y evitar la desocupación, a pesar de la flexibilidad que exige al ilustrador en adaptarse a diversos contenidos y administrar tiempos para manejar varios proyectos a la vez. Además, el multiempleo permite la diversificación de ingresos, lo cual disminuye la incertidumbre dentro del mercado de trabajo. La clave para sobrellevar la incertidumbre propia del empleo o donde impera la sobreoferta es construir una reputación dentro del mundo de la ilustración (Becker, 2008).

Construcción de redes sociales y de una reputación

Construir una reputación garantiza al ilustrador no sólo la permanencia en el mercado de trabajo sino también un flujo continuo de proyectos y, con ello, de ingresos. Es una manera de sortear la incertidumbre de dichos mercados a través del reconocimiento del talento del ilustrador por pares y clientes pertenecientes al mundo de la ilustración (Menger, *The Economics of Creativity. Art and Achievement under uncertainty*, 2015). Se entiende por mundo de la ilustración a la red cooperativa de personas que comparten una serie de convenciones teóricas y técnicas sobre la ilustración, las cuales ayudan a la producción de todo lo referente a la misma por medio de su trabajo (Becker, 2008). Este mundo es donde

reconoce el talento del ilustrador y, por lo tanto, sirve para construir una reputación.

El talento no debe ser concebido como algo intrínseco al sujeto, implica práctica continua (Faris, 2013), el dominio teórico-práctico de las competencias del área. Pero también, el talento debe considerarse como una atribución, es decir, depende del reconocimiento de otro, quien debe tener el conocimiento de las convenciones del mundo de arte correspondiente, en este caso el de la ilustración (Becker, 2008), por consiguiente, es el especialista con las competencias teóricas y prácticas quien define si una persona tiene el talento o no dentro del área de actividad.

La atribución del talento sirve como mecanismo seleccionador ante la intensa competencia en el mercado laboral de la ilustración. Así, se realiza una segmentación de este mercado entre quienes se les atribuye el talento, y con ello, construyen una reputación dentro de este mundo social, y quienes tienen que luchar por permanecer dentro de él (Menger, *The Economics of Creativity. Art and Achievement under uncertainty*, 2015). La atribución del talento implica una valoración subjetiva de los pares y personas inmersas en el mundo de la ilustración, de acuerdo a las convenciones técnicas y teóricas del mismo, donde se produce una serie de comparaciones entre las distintas obras presentadas. De esta manera se selecciona a quien tiene talento.

La atribución del talento permite construir una reputación, ésta se puede entender como: “un proceso de creación de consenso en el mundo del arte relevante” (Becker, 2008, pág. 396), conlleva el reconocimiento del trabajo del ilustrador. Es un mecanismo de exclusión para dividir el mercado entre los que obtienen proyectos de trabajo de manera constante y fuente de ingresos con cierta regularidad, y quienes tienen que abandonar el mercado de trabajo dedicándose a otra actividad o quedan marginados, obteniendo los proyectos más monótonos, los cuales no incentivan su creatividad, o dedicándose a labores alternativas para tener ingresos suficientes.

La reputación permite la adquisición de proyectos de trabajo, pero también implica la construcción de redes sociales, donde los clientes y posibles clientes reconocen la calidad del trabajo realizado por el ilustrador, además de su estilo estético personal, y por

ello requieren su servicio. Así, la construcción de una red de relaciones sociales es indispensable como estrategia para permanecer dentro del mercado laboral.

La red de relaciones sociales implica a un conjunto de personas, las cuales conocen la forma de trabajar y el estilo estético del ilustrador, y por lo tanto, confían en otorgarle un proyecto (Becker, 2008). Además, estas mismas personas recomiendan el trabajo del ilustrador a otros posibles clientes o a interesados en algo similar donde el ilustrador puede participar (Becker, 2008). Así, por medio de la confianza adquirida por el trabajo realizado, se va construyendo la red de relaciones o “cartera de clientes”. Esta confianza depositada en el ilustrador se construye por la calidad del trabajo elaborado, el trato ofrecido a los clientes, la puntualidad de la entrega, es decir, en cumplir con los requerimientos del cliente.

De igual manera, la construcción de una reputación depende de la habilidad del ilustrador para promover su trabajo, debe dar a conocer su obra de diversas maneras y con esto construir su red de relaciones sociales. Una de las maneras de promover su trabajo es la participación en competencias, ahí se puede atribuir el talento a los ganadores y ser reconocido para futuras contrataciones. Otra forma es la participación en ferias o eventos donde expongan su trabajo y puedan conocer a posibles clientes; sin embargo, este tipo de promoción puede repercutir en los ingresos del ilustrador, pues él paga los gastos de los viajes.

La manera más común de promoción en la actualidad es a través del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), sobre todo por medio de plataformas digitales como *Facebook*, *Instagram*, *Tumblr*, *deviantart* o *linkedln*, e inclusive, tener su propia página *web*. Esto demanda en el ilustrador el dominio de las TIC, para saber promover su trabajo y captar la atención de posibles clientes, además de la actualización continua sobre nuevas aplicaciones donde poder promoverse. El uso de las plataformas digitales de las TIC también facilita el contacto con ellos.

Otra forma de promoción del trabajo es por medio del catálogo, sobre todo en el medio editorial; el catálogo facilita el contacto con posibles clientes a quienes les llama la atención el estilo estético de un ilustrador y por ello buscan su servicio. Asimismo, la

aparición en un catálogo garantiza obtener cierta reputación en el mundo de la ilustración.

Por todo lo anterior, para permanecer y consolidarse en el mercado de trabajo se debe buscar activamente construir una reputación, donde se reconozca el talento del diseñador, para así tener un flujo continuo de proyectos y con ello ingresos. La reputación permite, a su vez, la construcción de una red de relaciones sociales o “cartera de clientes”, la cual permite tener continuamente trabajo. La clave de esto radica en la habilidad del ilustrador para promover su obra en distintas fuentes o instancias.

Sin embargo, esto deriva en una segmentación del mercado de trabajo por la intensa competencia entre quienes son exitosos y tienen una reputación, con proyectos donde puede desarrollar su creatividad. Frente a otros que no son reconocidos y deben abandonar el mercado de trabajo u optar por muchos proyectos mal pagados, donde el ilustrador corre el riesgo de autoexplotarse (Pinochet Cobos & Gerber Bicecci, 2013), es decir, alargar su jornada de trabajo por la cantidad de proyectos en curso al mismo tiempo.

Conclusiones

El mercado de trabajo de la ilustración gráfica, como otros tipos de mercados de profesiones y trabajos creativos, se caracterizan por una sobreoferta, es decir, un mayor número de trabajadores que posibles empleos (Menger, *Artistic labor markets and careers*, 1999). Esto lleva a una intensa competencia donde los ilustradores gráficos, sobre todo los trabajadores por cuenta propia o *freelance*, deben desarrollar diversas estrategias para conseguir continuamente proyectos de trabajo para permanecer dentro del mercado de trabajo.

Igualmente, estos mercados de trabajo se destacan por la incertidumbre generada (Menger, *The Economics of Creativity. Art and Achievement under uncertainty*, 2015). Esto se relaciona con la competencia, pues crea inseguridad sobre la permanencia o no dentro de ese mercado de trabajo. Una manera de reducir esta incertidumbre es utilizar el multiempleo o *multiple job-holdings*. Consiste en trabajar dos o varios proyectos a la vez, o además de

la ilustración, laborar en otro empleo vinculado con ella (como maestro de artes visuales o plásticas); esto permite tener fuentes de ingreso constantes, evitando periodos de desocupación.

Sin embargo, la principal estrategia para sortear esta incertidumbre e intensa competencia es construir una red de relaciones sociales a través de una reputación, es decir, ser reconocido dentro del medio de trabajo. Esto se logra a través de una serie de comparaciones de los miembros, quienes comparten las convenciones teóricas y técnicas del mundo social correspondiente, en este caso de la ilustración (Becker, 2008). Estas comparaciones atribuyen talento a los ilustradores que cumplen con determinada calidad de acuerdo a las convenciones mencionadas, la atribución de talento sirve para conseguir una reputación y, con ello, proyectos de trabajo.

Sin embargo, esto ocasiona una segmentación del mercado de trabajo entre quienes se les atribuye talento —consiguen trabajos y estabilidad de ingresos— y quienes tienen que conseguir un empleo fuera del mundo de la ilustración o relacionado con él para evitar la desocupación y dejar el mercado de trabajo. De ahí la importancia de construir una red de relaciones sociales que permitan un conjunto de clientes interesados en trabajar con el ilustrador.

Esta red de relaciones sociales se va construyendo a través de la promoción de trabajo del ilustrador y del reconocimiento de su talento —reputación—. La promoción puede hacerse de distintas formas, ya sea con la participación en concursos, catálogos, ferias, o a través de las distintas plataformas digitales proporcionadas por las tecnologías de la información y comunicación. Ser visible dentro de este medio, ir adquiriendo una reputación, resulta en la solicitud de los servicios de un ilustrador; en cambio, quienes no se arriesgan y experimentan para crear un estilo estético propio y reconocible viven en la incertidumbre sobre su permanencia en un mercado de trabajo muy competitivo.

Referencias

Becker, H. S. (2008). *Los mundos del arte*. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.

- Chanfrault-Duchet, F. (1988). El sistema interaccional del relato de vida. *Societés*, 26-31.
- Faris, R. E. (2013). *Para una sociología del talento*. Cali: Archivos del Índice.
- García, C. N. (2007). *Lectores, espectadores e internautas*. Barcelona: Gedisa.
- Guillén, M. F. (1990). Profesionales y burocracia: desprofesionalización, proletarización y poder profesional en las organizaciones complejas. *Revista española de investigaciones sociológicas*(51), 35-51.
- Icart, I. B., & Salas, D. P. (2014). Innovación, clases medias y ocupaciones creativas. El caso de los diseñadores gráficos. *Mercados y negocios*, 15(2), 23-43.
- Menger, P. M. (1999). Artistic labor markets and careers. *Annual Review of Sociology*(25), 541-574.
- Menger, P. M. (2015). *The Economics of Creativity. Art and Achievement under uncertainty*. Cambridge: Harvard University Press.
- Pinochet Cobos, C. & Gerber Bicecci, V. (2013). Economías creativas y economías domésticas en el trabajo artístico joven. En N. García Canclini (Ed.), *Jóvenes creativos. Estrategias y redes culturales* (págs. 129-154). México: UAM-I, Juan Pablos.

Residuos sólidos-medio ambiente en las pesquerías del municipio de Arriaga, Chiapas

VILLALOBOS LÓPEZ SONIA IFIGENIA¹
GUILLEN VELÁZQUEZ JULIO¹

Resumen

La presente investigación contribuyó a conocer la situación actual de los residuos sólidos en las pesquerías de La Gloria, La Línea, Punta Flor y Villa del Mar, que se encuentran ubicadas en un brazo del istmo de Tehuantepec, de la costa chiapaneca en el mar muerto del Pacífico de la República mexicana. Estas pesquerías pertenecen al municipio de Arriaga, Chiapas. La investigación se enfoca a conocer el manejo y proceso de los residuos sólidos, con la finalidad de integrar un diagnóstico situacional que ayude a mejorar las condiciones de vida de la población en las localidades en mención. Los resultados muestran los tipos de residuos, su cantidad y destino, resultados que conllevan a determinar acciones para solucionar la situación de las pesquerías y disminuir el deterioro del medio ambiente.

Introducción

La protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional se reglamenta en las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos

1. Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas, Universidad Autónoma de Chiapas. Cuerpo Académico Desarrollo y Políticas Públicas. Dirección de contacto: soniavil15@hotmail.com.

Mexicanos, de orden público e interés social y cuyo objeto es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano, propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación; así como establecer las bases para aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

El manejo de los Residuos Sólidos Urbanos es una actividad realizada por los municipios, de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es claro que la participación complementaria de los gobiernos de las entidades federativas y del gobierno federal es indispensable para fortalecer la infraestructura, operación, eficiencia y servicio de los sistemas de gestión integral de residuos encargados del manejo, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. En general, el manejo de los residuos requiere constantemente de inversión para subsanar las deficiencias o mejorar la infraestructura y el servicio que se presta a la población. La carencia u obsolescencia de la infraestructura o equipamiento utilizado para la prestación del servicio se ve reflejado en un deterioro en el medio ambiente y en los recursos naturales que se utilizan directa o indirectamente, haciendo que el sistema en su conjunto incremente sus costos de operación y el reciclaje se reduzca o deje de realizarse.

Según lo señala el artículo 115 constitucional, fracción III, además de corresponder a las autoridades municipales la prestación de los servicios de limpia, les compete la formulación y ejecución de los programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos.

En Chiapas, la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda (SEMAVI) es responsable de la política ambiental de la entidad, de acuerdo a facultades que le confiere la legislación estatal en la materia. La SEMAVI impulsa este programa en apego a los lineamientos de carácter federal e internacional existentes, integrando y dando seguimiento a los apoyos y acciones realizadas puntualmente en la entidad; a lo que se suma el otorgamiento de recursos

federales para la realización de estudios en el manejo adecuado de los recursos sólidos urbanos, entre otros.

En materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en el estado se producen por día 3,955 toneladas de residuos sólidos, con una generación per cápita de 865 gramos de basura al día (PEPGIRS, 2010), de los cuales 75% son residuos sólidos urbanos y el resto son de manejo especial, cuyos generadores principales son: centros comerciales, ingenios, rastros, granjas avícolas y porcícolas; de ellos únicamente están regulados 10%, lo que implica que la mayor parte de este tipo de residuos no son trasladados, tratados y dispuestos adecuadamente, generándose riesgos y un alto impacto al ambiente. A nivel nacional, 22% de los residuos sólidos urbanos son dispuestos en tiraderos a cielo abierto; actualmente, en el estado se disponen de forma adecuada de 35% de los residuos sólidos urbanos, por lo que 65% se dispone en barrancas o en la orilla de cuerpos de agua y caminos (Semahn, 2012).

Los residuos sólidos urbanos son todos aquellos generados en los hogares, que se originan de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y desechos (envases, embalajes o empaques); así como los provenientes de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) los define como: “Aquellas materias que, generadas en las actividades de producción y consumo, no alcanzan en el contexto en el que se producen ningún valor económico, bien porque no existe una tecnología adecuada para su aprovechamiento o porque no existe un mercado para los productos recuperados”. De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), es: “Todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual”. Para la Organización de las Naciones Unidas (ONU): “todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario”. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), especifica: “Incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, al material que figura como residuo en las listas o tablas

apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono”.

La investigación se enfocó, entonces, a conocer el manejo y proceso de los residuos sólidos en las pesquerías La Gloria, La Línea, Punta Flor y Villa del Mar, del municipio de Arriaga, Chiapas, con la finalidad de integrar un diagnóstico situacional que sirva para mejorar las condiciones de vida de la población en esas localidades.

Desarrollo

La investigación se realizó con enfoques cualitativos y cuantitativos. La información se obtuvo a través de cuestionarios y entrevistas aplicados en cuatro pesquerías del municipio de Arriaga: La Gloria, La Línea, Punta Flor y Villa del Mar, que se ubican en un brazo del istmo de Tehuantepec de la costa chiapaneca, en el mar muerto del Pacífico de la República mexicana (figura 2). Los formatos de fuentes de información utilizados se integraron por apartados relacionados con las características de la familia, ocupación, información socio-demográfica, condiciones de salud, información de los servicios públicos recibidos y percepción de la calidad del servicio público, específicamente en recolección de residuos sólidos recibidos.

El municipio de Arriaga, Chiapas, tiene una extensión territorial total de 653.30 kilómetros cuadrados, limita al norte con los municipios de Cintalapa y Jiquipilas, al sur con el océano Pacífico por medio del Mar Muerto, al este limita con los municipios de Villaflores y Tonalá; finalmente, al oeste con el estado de Oaxaca. Se encuentra ubicado a una altura de 60 metros sobre el nivel del mar (msnm). De acuerdo a los resultados del tercer conteo de población del 2010, el municipio contaba con 40,024 personas. El área de estudio, como ya se mencionó, corresponde a las pesquerías: La Gloria, la Línea, Punta Flor y Villa del Mar, donde predomina el clima cálido subhúmedo con lluvias en el verano, presenta una temperatura media anual de 27°C. Cuenta con una población total de 4,410 habitantes distribuidos en 1,105 viviendas, clasificado

con un grado de marginación alto y se encuentran a una altitud que va de 1 a 5 msnm (figura 1).

Figura 1
Descripción de población

Localidad	Población	Viviendas habitadas	Msnm	Grado de marginación
La Gloria	1 801	414	5	Alto
La línea	1 452	353	5	Alto
Punta flor	931	272	1	Alto
Villa del mar	491	66	5	Alto
	4 410	1105		

Fuente: INEGI (2010).

Para calcular el tamaño de la muestra, se consideró el número de viviendas (tamaño de la población $N=1,105$) se estableció un nivel de confianza de 95% ($\alpha = 0.05$; $Z_{\alpha/2}^2 = 1.96$), un error experimental permitido de 5%, una probabilidad de éxito (P) de 80%, una probabilidad de fracaso ($1-P$) de 20%. También se consideró 10% de rechazo (pr) por lo que la muestra definitiva ($n+pr$) fue 242 cuestionarios aplicados en las cuatro localidades mencionadas.

El municipio tiene un basurero a cielo abierto con una superficie de 67 hectáreas, ubicado a seis kilómetros de la cabecera municipal. Se utilizan únicamente cuatro hectáreas para los residuos sólidos. El equipamiento que se emplea se conforma de cuatro unidades móviles, 16 personas recolectoras de basura, dividiendo el servicio para las comunidades en dos zonas. Las localidades en estudio se ubican en la zona sur del municipio, utilizando los mismos horarios en las dos zonas. La problemática de estas localidades es muy compleja por las deficiencias que existen en el manejo y equipo de recolección de los residuos sólidos, los recursos con los que el municipio cuenta son insuficientes para desarrollar esta función. Esta es la razón de que los residuos que genera la población terminen en las calles, en basureros improvisados, quemados, o incluso algunos de ellos son arrojados al mar.

El municipio de Arriaga genera 27.708 toneladas de residuos sólidos al día. Las pesquerías en mención generan, cada una, 1 tonelada diaria en promedio. La composición de los residuos urbanos se integra por desechos alimenticios, jardinería, plástico, pet, papel, cartón, vidrio, metal, pañales, textiles, uncel, fibras. Los habitantes de la zona de estudio desarrollan sus actividades cotidianas sobre los residuos sólidos, transitan cerca de basureros, amontonan los residuos en lugares de acceso como el panteón, escuelas, clínicas de salud o los arrojan al mar. Este comportamiento es subsecuente al servicio que otorga el municipio. A falta de capacitación ambiental, esta situación es el resultado de la insuficiente provisión de equipo para la recolección de basura en los días programados, así como de un proceso de separación y reciclaje. Lo anterior genera que los residuos no tengan tratamiento para una disposición final.

El 67 % de la población encuestada deposita en puntos establecidos los residuos sólidos para que sean recolectados por el camión, considerando que una de las grandes deficiencias es la falta de infraestructura. El camión es muy irregular para levantarla en los días que tiene establecido para esa ruta de la población. Ante esta situación, optan por quemar los residuos sólidos, dejarlos en los lugares establecidos para su recolección o tirarlos en su traspatio sin separar los diferentes tipos de residuos. Estas acciones incontrolables contribuyen al deterioro del medio ambiente.

Conclusiones

Los residuos sólidos son un tema considerado dentro del marco de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Es un contenido imprescindible dentro de los planes de desarrollo municipal, donde se debería establecer la planeación para solucionar problemas de los diversos servicios públicos de la comunidad, como es el caso de los residuos sólidos. Es preciso incorporar la participación ciudadana en los problemas de los residuos sólidos, ya que éstos se ligan con asuntos ambientales que afectan a diversos sectores de la comunidad.

Todo residuo representa un peligro para el medio ambiente, originando problemas en áreas urbanas y rurales, agudizándose más cuando no existe un manejo, tratamiento y capacitación adecuada. Por lo tanto, las autoridades deben tener un especial cuidado con los residuos sólidos que se generan tanto en los hogares como en las actividades laborales, como es la pesca en este caso.

La infraestructura, equipo y servicio de este municipio es insuficiente e inadecuada para proveer el servicio de recolección eficiente de residuos sólidos urbanos que se producen en las pesquerías; además de esta deficiencia, únicamente cuenta con un sitio a cielo abierto en todo el municipio para depositar los residuos.

El ayuntamiento debe integrar en su estructura orgánica administrativa áreas encargadas de gestionar y/o promover equipo e infraestructura con instituciones oficiales para corregir el manejo de los residuos sólidos e implementar un seguimiento para los siguientes periodos de administración municipal, con el objeto de que no haya discontinuidad y se pueda corregir la situación que sufre la población.

Incrementar el número de camiones mejoraría el proceso de recolección de residuos en las pesquerías La Gloria, La Línea, Punta Flor y Villa del Mar, disminuiría la contaminación, el daño al medio ambiente y problemas de salud, así como el deterioro en las orillas del mar.

Es necesaria la implementación de programas que desarrollen actividades para reciclar los residuos y procesarlos para ahorrar recursos, transformando la cultura actual de eliminación de desechos a una cultura que evite los residuos mediante prácticas de producción y consumo sostenibles.

Es responsabilidad del municipio y la comunidad el buen manejo de los residuos, bajo criterios ambientales, tecnológicos, económicos y sociales, los cuales deben considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

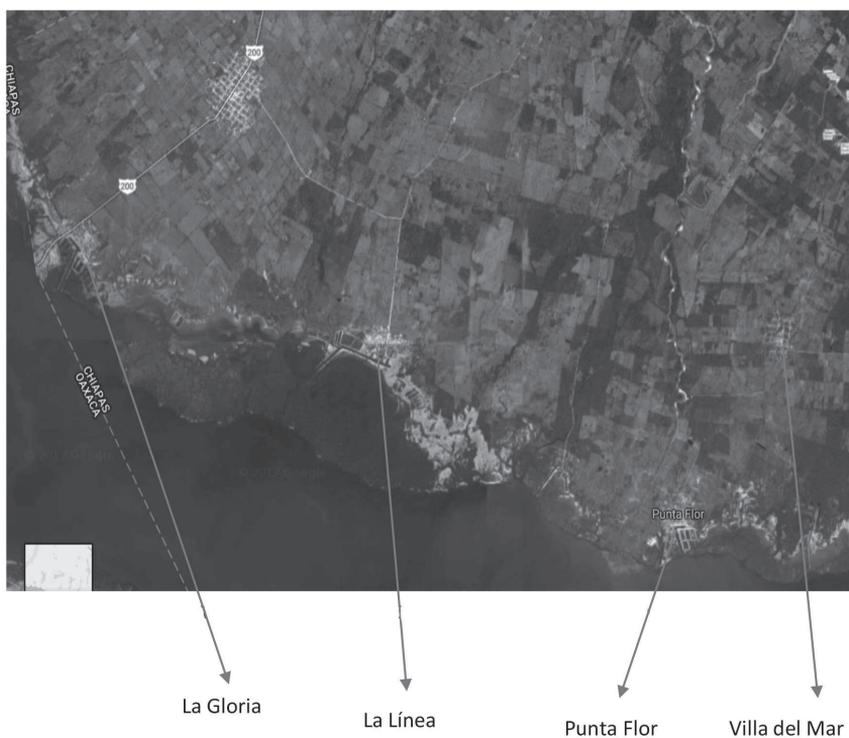


Figura 2. Ubicación geográfica de las pesquerías. Fuente: INEGI (2010).

Referencias

- CEDES (2008). Monografía de los 118 municipios de Chiapas. México.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última reforma DOF 08/10/2013.
- Comunidad la Gloria, municipio de Arriaga, Chiapas, localizado en: www.nuestro-mexico.com/Chiapas/Arriaga/La-Gloria/
- INEGI (2010). II Conteo Nacional de Población y Vivienda.
- Juárez, L. A. L. (2014). Prácticas de manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos en comunidades rurales: caso de estudio Tecoaopa, Guerrero, México.
- Ley Orgánica Municipal del Estado de Chiapas. Última reforma publicada en el Periódico Oficial No. 389, de fecha 17 de septiembre de 2012.

- PEPGIRS (2010). Localizado en [www.semahn.chiapas.gob.mx /portal/residuos / diagnostico](http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/residuos/diagnostico).
- Plan de Desarrollo Municipal Arriaga, Chiapas 2012 -2015.
- Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018.
- Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en el Estado de Chiapas.
Localizado en www.gob.mx/Chiapas.pdf
- SEMAHN (2012). Localizado en www.semahn.chiapas.gob.mx.
- SHC (2011). Plan de Desarrollo Municipal 2011-2012 Arriaga, Chiapas.
- UNACH (2008). Licenciatura en Desarrollo Municipal y Gobernabilidad,
Plan de Estudios.

Observatorio regional sobre problemática de suicidio en jóvenes indígenas de la Universidad Autónoma de Chiapas

JORGE MAGAÑA OCHOA¹

Resumen

El presente escrito es un recorrido reflexivo sobre un proceso de investigación que ha permitido, desde el año 2008 —cuando comienza su interés por la temática—, acercarse a la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) a uno de los fenómenos que día a día ha ido incrementando su presencia en nuestro contexto chiapaneco-mesoamericano, a saber, el suicidio en población indígena, sobre todo entre niños y jóvenes. Investigación o investigaciones —como proceso— que han sido respaldadas desde distintas convocatorias y programas de la UNACH, como las Unidades de Vinculación Docente (UVD) de la Dirección General de Extensión Universitaria o las convocatorias del Sistema de Investigación UNACH (SIINV-UNACH); así como la presentación de resultados en distintos congresos nacionales e internacionales: Congreso Mesoamericano de Investigación UNACH o el Congreso Internacional organizado por la Universidad Autónoma Metropolitana, Estudios Culturales: prácticas diversas, enfoques pluralistas. En términos generales, la participación de docentes, investigadores y alumnos de nuestra máxima Casa de Estudios a lo largo de este proyecto ha permitido, a la fecha, hablar ya de la creación y puesta en marcha de un observatorio regional sobre la problemática de suicidio en jóvenes indígenas, coordinado por la UNACH, con la participación

1. Universidad Autónoma de Chiapas.

de varias organizaciones de la sociedad civil representativas en la región indígena chiapaneca.

Introducción

Cualquier escrito que se promueva y realice sobre las expresiones individuales o grupales referentes a la participación de la universidad en la vida social representa, sin reticencias, el compromiso sostenido que debe afrontar la propia universidad ante sí y sus iguales. Con esto se pretende responder más satisfactoria y adecuadamente a la correspondencia indispensable que la vida nos plantea. Preguntarse por las perspectivas de un estado de afección y transgresión a la salud social —desde la universidad— implica necesariamente partir del entendimiento de su estado actual para establecer, con ello, las tendencias más viables de su comprensión conforme a su presencia, afectación y vulnerabilidad.

En ese sentido, el escrito que aquí se presenta hace alusión y descripción del proceso en el que la Universidad Autónoma de Chiapas, a través de los investigadores y docentes que conforman el Cuerpo Académico de Estudios Mesoamericanos, se introduce en el análisis y comprensión de la problemática del suicidio en población juvenil indígena, tratando de establecer, en primera instancia un perfil epidemiológico social regional del fenómeno (Magaña, 2013); y en segundo término, la propuesta de creación de un Observatorio Regional (Magaña, 2016) en la materia abordada.



Fotografía 1. COBACH 60 San Andrés Larrainzar. Jorge Magaña Ochoa.



Fotografía 2. Paraje en municipio de Mitontic. Jorge Magaña Ochoa.

La construcción de dicho perfil epidemiológico social y de su posterior instrumentación en un observatorio regional, determinó a la zona Altos de Chiapas, hoy región tsotsil-tseltal, como su espacio territorial de estudio; además de que dicha construcción e instru-

mentación fue respaldada con base en diferentes financiamientos obtenidos desde el año 2008, a través de participar en proyectos y convocatorias de la misma universidad con apoyo, a su vez, de financiamientos externos, como el representado por el Fondo para Elevar la Calidad de la Educación Superior (FECES, 2014) con la Secretaría de Educación Pública, o los articulados en convenio con el proyecto Cactus de Pemex: Convocatoria SIINV-UNACH 11a.

Este proyecto comenzó con el respaldo del programa conocido como Unidades de Vinculación Docente (UVD), en el municipio de San Andrés Larrainzar o San Andrés Sakamch'en, y de ahí fue extendiéndose a la totalidad de la región. Las UVD, en palabras de nuestro exRector Ángel René Estrada Arévalo (2008):

[...] son instrumentos flexibles que permiten adaptar los contenidos temáticos de los planes de estudio a la solución de la problemática de desarrollo económico, social y cultural. Están concebidas no para sustituir o modificar el currículum, sino para enriquecerlo. Son procesos que al mismo tiempo que tienen impacto en los fenómenos sociales, también presentan efectos positivos en lo académico, dinamizando las funciones sustantivas (p.4)

En ese sentido, y como lo mencionamos en su momento:

Aunque no se pueda decir que [la] problemática [del suicidio] resulte exclusiva de San Andrés Larrainzar, las características que presenta [...] han llamado la atención de profesionales de la salud y académicos, quienes se han planteado la necesidad de sumar y coordinar esfuerzos para una intervención oportuna y eficaz, [y dar] solución de esta problemática (Magaña, 2008: 5).

Dicho proyecto buscó la construcción y comprensión del mencionado perfil epidemiológico, a través del establecimiento de un diagnóstico basado en la integración de distintas perspectivas disciplinarias:

La presente propuesta tiene como objetivo la realización de un diagnóstico fundamentado en la articulación de disciplinas como la psicología, la psiquiatría, la epidemiología y la antropología médica (ibídem, p. 5).

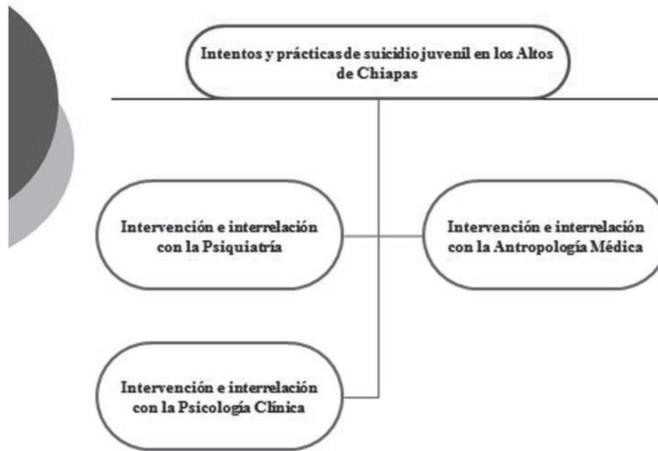


Figura 1. Interrelación disciplinaria. Elaboración propia.

Y con base en ello, acercarnos a la comprensión y entendimiento de conductas suicidas en jóvenes y niños indígenas; permitiéndonos, en fases subsiguientes de intervención e investigación, generar las estrategias necesarias para la propuesta de creación de un observatorio regional que nos permita incidir en el fenómeno desde diferentes perspectivas en pretensión de solución (Magaña, 2016). Además, gracias a estos procesos de investigación y reflexión sobre el problema, en el entendido de que no es exclusivo de la región, hemos logrado formar parte activa, como universidad, de la Mesa Técnica de Atención y Abordaje Integral del Suicidio y sus Conductas, creada en el año 2014, por el Instituto de Salud del estado de Chiapas, para dar atención y respuesta a nivel estatal al fenómeno abordado.

El proceso referido desde el año 2008 a la fecha, ha tenido como objetivo general generar:

[y] continuar con los diagnósticos, reflexiones y discusiones que a nivel regional permitan el establecimiento de un Observatorio Regional en abordaje integral e intercultural al problema de las conductas y hechos consumados del fenómeno suicidio, configurando las estrategias socioculturales y económico políticas que se vayan construyendo e implementando expreso, en-

tre los pobladores de la región tsotsil-tseltal, del estado de Chiapas (Magaña, 2016, p. 657).

Y a su vez, dividió en dos sus objetivos específicos para optimizar la búsqueda e resultados, quedando como objetivos específicos de investigación: “Entender la problemática del suicidio infantil y juvenil en la región propuesta para el estudio desde una perspectiva interdisciplinaria y multidimensional” (ibídem, p. 657). Y como objetivos de extensión: “Desarrollar mediante el análisis de los hallazgos derivados del diagnóstico, estrategias que coadyuven a la creación de un observatorio regional que permita generar programas de intervención y entendimiento de los casos a profesionales médicos abocados al problema” (ibídem, p. 657).

Desarrollo

Hasta hace algunos años, el suicidio, su ideación, tentativa o acto consumado, podíamos considerarlo como un trastorno o conducta que atañe a la salud mental o emocional personal-individual. Sin embargo y con un sentido más profundo de interpretación, se ha creado la necesidad —para su estudio— de considerar también los aspectos sociales y culturales involucrados en el fenómeno. Escudriñar los factores que motivan al suicida puede resultar aterrador si contemplamos que, hoy en día, atañe más a un fenómeno económico y sociocultural que a un simple resultado emocional.

Podemos mencionar, como ejemplo de lo anterior, lo narrado por la psicóloga Laura Janeth Santiago Hernández, del Hospital Básico Comunitario de San Juan Chamula, sobre uno de sus casos significativos, según destaca en entrevista que le fue realizada en marzo de este año:

En el mes de enero de este año [2017], se atendió a una joven de 14 años en el área de choque, que es la zona en la que se atienden las urgencias severas en el hospital. Ella había ingerido mata zacate y la llevó al hospital la esposa de su patrón.

En el camino hacia el hospital, Maruch [nombre ficticio con el que designaremos por respeto y confidencialidad a la paciente] le pedía perdón a su patrona una y otra vez. Maruch trabajaba como ayudante de una tienda

de abarrotes. Desde los meses de octubre y noviembre [de 2016], su patrón [Xun, como llamaré al patrón de Maruch] estaba teniendo dificultades en su matrimonio; para el mes de diciembre la patrona se fue a otro estado de la República [mexicana], llevándose [con ella] a su único hijo.

En esos tiempos de inestabilidad marital, su patrón de 25 años de edad, se fijó en ella y le mencionó que eso que ocurría entre ellos no era algo en serio, no era algo formal, así que le repetía que no se ilusionara.

Difícil situación para una joven que venía de una localidad, para una joven que no había tenido noviazgos o conocido otro hombre de la manera en que ahora conocía al patrón. Y es que el patrón todavía estaba haciendo lo posible porque su mujer, y madre de su hijo, regresara a su lado.

En diciembre del 2016 Xun fue a buscar a su esposa e hijo, sin embargo no tuvo el resultado esperado y trajo al niño con él de regreso a su pueblo, esperando con esto que la mamá volviera a su lado, y efectivamente volvió unas semanas después, pero Maruch, al ver que de nuevo estaba Xun con su patrona, tuvo dudas, cuestionó, preguntó, y hasta existe la sospecha de que estaba embarazada, pero nadie ya nos podrá confirmar esto porque al obtener como respuesta que Xun amaba a su esposa, decidió tomar de estos químicos que en su pueblo, como en muchos lugares, están tan a la mano de todos los que desean terminar con su vida. Y así fue como acudió a una tienda, compró su frasco, lo ingirió un día miércoles 24 de enero 2017 y falleció en su casa, en su localidad un día sábado, acompañada de Xun, que fue quién pagó los gastos de su muerte y con esa muerte, dio muerte también al matrimonio de Xun, porque la esposa, que fue quien la auxilió, regresó a enterarse por boca de Maruch lo que había ocurrido entre él y ella durante su ausencia. Curiosamente, llega a mí la petición por parte de las autoridades del juzgado para dar apoyo emocional a Xun, que no sabía qué hacer con tantas pérdidas en su vida, la de una joven de 14 años que además de ser su ayudante en el negocio de abarrotes, se había convertido en su amante, perder a la mujer que él decía amar, que es la madre de su hijo, y perder a su hijo de 4 años, que por la decepción o sorpresa encontrada, su madre le llevó con ella (entrevista, marzo de 2017).

Durante el tiempo que se ha trabajado en la búsqueda de comprensión del fenómeno aquí manifiesto, hemos podido observar que en el espacio territorial que comprende el estado de Chiapas y propiamente la región tsotsil-tseltal, existen formas diferenciales de inequidad y vulnerabilidad que afecta a gran parte de su población; en un sentido más amplio, se puede decir también que la historia reciente del área participa de procesos comunes los cuales han derivado de una serie de problemáticas compartidas por los países de la región. En ese sentido, problemas que se

podrían identificar como específicos de los ámbitos rurales o de los espacios marginales urbanos, coinciden con la emergencia de grandes grupos humanos que han caído en situaciones extremas de desventaja o de pobreza frente al modelo global de desarrollo, fundamentalmente económico.

Tales circunstancias, incluyendo hacinamiento, falta de tierras para explotación familiar, reparto inequitativo de la riqueza nacional, migración en busca de oportunidades económicas hacia los Estados Unidos, principalmente, cordones de miseria urbana y racismo, discriminación por el color de la piel, bajos niveles de educación y capacitación escolar, entre otros factores, además de problemáticas en desarrollo y salud a escala local y regional, se traducen en la agudización de desigualdades en términos de desarrollo individual.

En otras palabras, las investigaciones han destacado que los problemas por los que actualmente atraviesan los jóvenes de la región, sobre todo los relacionados con factores como el desamor, problemas escolares o económicos, escasas posibilidades laborales o crisis económica familiar, generan en ellos grandes sentimientos de frustración y desesperanza. Lo que da como resultado migración, subempleo, delincuencia, y en muchos casos, formar parte de las cruentas estadísticas como las de atentar contra la vida de uno mismo, el cometer actos o intentos de suicidio.

Los trastornos de ansiedad y la depresión han sido caracterizados como los primeros síntomas de esta tendencia suicida; destacan el ahorcamiento y la ingesta de sustancias tóxicas (herbicidas) como las formas más comunes de quitarse la vida. Sin embargo, los resultados obtenidos han posibilitado la necesidad de resituar a la enfermedad mental como explicación a los actos suicidas, y destacar ahora una perspectiva culturalmente sensible. La deconstrucción, tanto de nociones imperativas en la psiquiatría como en la antropología, ha permitido reflexionar más allá de los síndromes de filiación cultural o la depresión como móvil.

En algunos casos, sobre todo en los jóvenes que no padecen ninguna enfermedad terminal, los suicidios se dan por problemas amorosos, pero también por su apariencia física; tomemos en cuenta que en la adolescencia el grado de rechazo o burla hacia

algún defecto físico afecta seriamente a los individuos y ocasiona severas depresiones.

Un problema serio a considerar según algunos especialistas, es el hecho de que una gran cantidad de familias optan por ocultar o mantener en secreto el suicidio o su intento por parte de alguno de sus miembros. En la etapa de la adolescencia se vive un proceso de cambio que hace a los jóvenes vulnerables; ya sea que padezcan depresión desde la infancia y que la familia no se haya dado cuenta a pesar de síntomas evidentes como tristeza, bajo rendimiento escolar, reprobación, ideas constantes de muerte; o bien la problemática está asociada al consumo de drogas o a la moda de formar parte de bandas, resentidos y con problemas de adaptación social, como es el caso de los emos, cuyos pensamientos relacionales conllevan una fuerte presencia ideológica de buscar la muerte.

Aunque todavía el estado de Chiapas muestra los niveles más bajos de suicidios juveniles a nivel nacional, la problemática se ha agravado en poblaciones indígenas. A su vez, han ido modificando los métodos tradicionales de autoeliminación, sustituyendo las sustancias tóxicas, como son los plaguicidas o el veneno, por las armas de fuego y ahorcamiento. Por ejemplo (figura 2):



**MINISTERIO DE JUSTICIA DEL ESTADO
FISCALÍA ESPECIALIZADA EN JUSTICIA INDÍGENA.
SUBDIRECCIÓN DE AVERIGUACIONES PREVIAS.**

**CONCENTRADO DE PERSONAS FALLECIDAS POR SUICIDIO
2008.**

MUNICIPIO.	NOMBRE	SEXO		EDAD	TIPO DE SUICIDIO.
		MASCULINO	FEMENINO		
CHALCHIHUITÁN	CESAR ELIBER DÍAZ PÉREZ.	X		14	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.
CHALCHIHUITÁN.	NERI FELIPE GIRÓN LÓPEZ.	X		15	INTOXICACIÓN POR RATICIDA.
CHILÓN.	JERÓNIMO DEMAZA HERNÁNDEZ.	X		45	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.
CHILÓN.	MANUEL PÉREZ GUZMÁN.	X		24	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.
CHILÓN.	LUIS ENRIQUE TRUJILLO MÉNDEZ.	X		27	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.
OCOSINGO.	FREDDY LORENZO SILVANO.	X		13	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.
PANTELHÓ.	PEDRO GÓMEZ LÓPEZ.	X		ENTRE 17 Y 18 AÑOS.	INTOXICACIÓN POR INGESTA DE SUSTANCIA QUÍMICA.
SABANILLA	ADOLFO ENCINO TORRES	X		35	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.
SITALÁ	ANTONIO GÓMEZ GONZÁLEZ.	X		28	INTOXICACIÓN POR INGERIR HERBICIDA.
SITALÁ.	JUAN DIEGO LÓPEZ SÁNCHEZ.	X		17	INTOXICACIÓN POR INGERIR HERBICIDA.
TILA	DANIEL DAMASO GÓMEZ PÉREZ.	X		37	INTOXICACIÓN POR INGESTA DE GRAMOXONE.
TILA	JUAN LUIS CRUZ MARTÍNEZ.	X		29	INTOXICACIÓN POR INGESTA DE GRAMOXONE.
TENEJAPA.	MATEO GIRÓN PÉREZ.	X		27	INTOXICACIÓN POR MATAZACATE.
TENEJAPA.	ALONSO MEZA GÓMEZ.	X		30	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.
TUMBALÁ.	EDUARDO ARCOS MÉNDEZ.	X		12	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.
TUMBALÁ.	NICOLÁS ARCOS MONTEJO.	X		24	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.
TUMBALÁ.	ISMAEL RAMÍREZ RAMÍREZ.	X		16	INTOXICACIÓN POR HERBICIDA.
YAJALÓN.	CARLOS GONZÁLEZ PEÑATE.	X		21	ASFIXIA MECÁNICA POR AHORCAMIENTO.

Figura 2. Concentrado de personas fallecidas por suicidio.

A su vez, debemos tener muy claro que al hablar de jóvenes indígenas, el tema se vuelve confuso y hasta polémico, es decir, implica reconocer y/o comprender que el modo de vida, concebido como tradicional, de los pueblos indígenas mesoamericanos, ha significado que los niños y niñas desde los 5 o 6 años de edad se incorporen al trabajo familiar, asumiendo responsabilidades propias como el acarreo de leña y agua, cuidado de hermanos menores, vigilancia de la milpa, alimentación de gallinas, entre otras cosas, amén de casarse a edades muy tempranas; situación que se ve profundizada, además, con los actuales niveles de explotación, inequidad y pobreza que atraviesa a la mayoría de los pueblos indígenas de nuestro estado. Como algunos especialistas en la materia de adolescencia mencionan, bajo una cierta concepción sociológica se considera a la juventud como un periodo de moratoria o postergación de roles adultos; sin embargo para los indígenas, la juventud habría terminado antes de comenzar:

En la actualidad se está dando mucho el cambio debido a la modernización del pueblo, así como las muchachitas ya se están cambiando, en vez de utilizar nagua utilizan pantalón, al igual que los hombres utilizan pantalón y ya no el traje tradicional; se están atrayendo más en la vestimenta de los mestizos, más en los jóvenes que tienen mayor grado de estudio rechazan mucho la vestimenta de sus padres. (Testimonio anónimo)

En el caso de los jóvenes es otro rollo, se ha visto actitudes y comportamientos diferentes que antes. Ellos se levantan en la hora que consideren conveniente para poder llegar a tiempo a la escuela... los jóvenes han tomado una cultura diferente en muchos casos se ven que caminan de par en par, es decir el noviazgo existe, esto también pasa estando en la escuela. (Testimonio anónimo)

Otro problema grave es el consumo de alcohol de los jóvenes por el simple hecho de que demuestran que son valientes, de igual forma el problema del suicidio. (Testimonio anónimo)

Las narrativas y conversaciones sostenidas con los jóvenes, como las ejemplificadas arriba, permitieron analizar cómo la relación misma del adolescente con su entorno en presencia de un evento conflictivo suele conducirlos a mantener, prolongar o profundizar la incertidumbre y la fragmentación que una persona experimenta

consigo misma a partir de sus ansiedades y falta de experiencia de vida.

Desde 2008 a la fecha, la propuesta ha privilegiado el trabajo etnográfico y documental; sin embargo, también ha buscado obtener la visión complementaria de la problemática descrita y se ha apoyado en el personal de salud mental de la Jurisdicción Sanitaria No. II, del ISECH en San Cristóbal de Las Casas y del personal e investigadores de Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) con presencia en la región. Se ha rescatado la palabra directa de jóvenes y niños que han presentado o presenciado intentos de suicidio en la zonas a través de diversas técnicas como la realización de grupos focales con el propósito de generar un dialogo tendiente a identificar las múltiples dimensiones de la problemática que enfrentan en términos de su salud psico-afectiva. A su vez, se realizaron entrevistas a profundidad con población cuyas problemáticas se observaron como significativas respecto al tema central de la investigación.

Hemos, como universidad, llevado a cabo un Diplomado en Abordaje Integral e Intercultural de la Problemática de Suicidio en Población Indígena, para personal de la Jurisdicción Sanitaria No. II y personal de las OSC en la Región. Las reuniones y discusiones sobre los avances del proyecto quedaron registradas en minutas como otro mecanismo para evaluación y seguimiento de las actividades. Por último, se trabajó sobre los valores que exaltan el respeto a la cultura del otro, a la responsabilidad que nos otorga el tratamiento de temas tan delicados, la discrecionalidad de la información obtenida, la solidaridad y el compañerismo con nuestros actores sociales. Todo lo anterior en estricto apego a la equidad de género, dando el mismo valor y respeto que merecen tanto mujeres como hombres con los que interactuamos (op. cit., 2016).

Conclusiones

Como resultado de la información obtenida mediante los diagnósticos participativos y las encuestas y entrevistas a la población objetivo (durante todos estos años), se generó un primer acercamiento al perfil epidemiológico social del joven suicida en la

región, documento que dio cuenta de las problemáticas que a nivel general los jóvenes confrontan y que les generan conflictos emocionales. El estudio mostró factores cuya interacción está haciendo a los jóvenes y niños particularmente vulnerables ante la amenaza del suicidio: imposibilidad de resolver problemas y conflictos de diversa índole que los jóvenes enfrentan en un contexto de aceleradas transformaciones socioculturales (existencia de fuertes antagonismos entre facciones políticas que rigen a los municipios de la región o entre grupos religiosos). Son también significativos los cambios promovidos por la globalización: adopción de pautas de comportamiento juvenil urbano o la migración, tanto doméstica como internacional. Entre los impactos que todo ello tiene en la vida comunitaria, se encuentran los conflictos entre los jóvenes y sus mayores, que tienen que ver con la adopción, por parte de los primeros, de nuevos referentes y expectativas de vida que contravienen los valores y aspiraciones sustentadas por la cultura local.

En su conjunto, todo ello está propiciando tensiones entre los valores tradicionales y los promovidos por tendencias modernizadoras, que confieren a los jóvenes el rol de promotores de cambio cuyas posturas cuestionan a las de sus padres. No obstante, puesto que los jóvenes expresan visiones ambivalentes respecto a lo “nuevo” y lo “viejo”, ello conlleva un temor por la censura y por ende la vergüenza social; dando pie a una fuerte pérdida de referentes socioculturales pero sin una, también fuerte, asimilación de posturas consideradas como prioritarias de un contexto “urbano-mestizo-blanco-occidental” manipulador e incluso subordinante. La documentación de procesos complejos y prolongados de búsqueda de atención proporciona esta posibilidad y, por lo mismo, la de desentrañar la lógica social más amplia que se oculta detrás de los mismos. Por tal motivo, el resultado de esta fase aportó nuevas luces en materia de investigación para el desarrollo de estrategias en programas de salud enfocados a la prevención y tratamiento del fenómeno de estudio, y a la creación de un Observatorio Regional sobre la problemática abordado.

El proyecto rescató y resaltó la importancia que reviste la coordinación entre diferentes sectores sociales en torno al problema del suicidio, lo cual garantizaría que las estrategias de intervención formuladas para el caso se traduzcan en líneas programáticas

del sector salud, educativo que impliquen la participación de la sociedad civil. Por ende, la visibilización del problema y la respectiva sensibilización de la población y autoridades sobre el suicidio entre jóvenes, debe formar parte de fuertes campañas de comunicación y educación.

Referencias

- Estrada Árevalo, Ángel René (2008). “Prólogo”. En: Unidades de Vinculación Docente. Segunda época (2008). Dirección General de Extensión Universitaria, Universidad Autónoma de Chiapas. Pág. 4.
- Magaña Ochoa, Jorge (2008). “Introducción”. En: Unidades de Vinculación Docente. Segunda época (2008). Dirección General de Extensión Universitaria, Universidad Autónoma de Chiapas. Pág. 5.
- (2013). “El suicidio en el mundo indígena: El caso de jóvenes indígenas en los Altos, Chiapas”. En: *Estudios culturales. Prácticas diversas, enfoques pluralistas*. Universidad Autónoma Metropolitana. ISBN 978-607-28-0111-0
- (2016). “Estrategias para la creación de un Observatorio Regional sobre problemática de suicidio en jóvenes indígenas”. En: Congreso Mesoamericano de Investigación UNACH, Revista Digital, Núm. 3, octubre 2016. ISSN 2395-8111. Pp. 656 - 660

Análisis del trabajo asalariado en el ámbito de la administración pública

JULIO ISMAEL CAMACHO SOLÍS¹
MANUEL DE JESÚS MOGUEL LIEVANO¹
HILARIO LAGUNA CABALLERO¹

Resumen

Existe una idea, extendida entre la población en general, tendiente a considerar a los trabajadores del sector público —que incluye organismos desconcentrados, descentralizados, fideicomisos, así como los llamados como empresas productivas del Estado— como un carga financiera para la sociedad, bajo la creencia de que éstos perciben salarios exorbitantes y prestaciones laborales injustificadas, no compensadas con las funciones que deben desempeñar. Los medios de comunicación, sumados a las redes sociales diversas y variadas, señalan de forma reiterada, al comienzo de cada ejercicio fiscal, las remuneraciones y salarios que percibirán los magistrados de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, las dietas de los diputados y senadores federales, y los ingresos de nuestros gobernantes o quienes ejerzan algún cargo de gestión en la administración pública. Los altos salarios que perciben contribuyen a profundizar la creencia entre la población económicamente activa, que dichas remuneraciones son privativas y generalizadas en todos los sectores de la administración pública, sean éstas estatales o municipales o incluso, en todos los niveles salariales existentes. En México, el gobierno —en sus tres niveles— se constituye como el principal generador de empleos. Entre la población en general existe la percepción de que algunos de los

1. Académicos de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría y Administración Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas.

empleados al servicio del estado reciben remuneraciones exorbitantes, no justificadas por su capacidad técnica e intelectual, o por la calidad del servicio público prestado. En contraparte, también existen los trabajadores que son contratados bajo otras modalidades laborales y que cuentan con derechos limitados.

Introducción

Los trabajadores de la administración pública, en general, perciben salarios superiores al promedio salarial existente en el sector privado; aunque no han permanecido exentos del impacto inflacionario, sufriendo un declive generalizado en sus finanzas y perteneciendo además a un sector económico en evidente contracción, como parte de la desregulación de los mercados de trabajo acorde a la misma desregulación económica persistente. La gestión en el gobierno, lenta y sistemáticamente, se ha liberado de parte de su propia fuerza trabajadora, se han congelado los salarios de sus niveles salariales medios y superiores y se han impulsado esquemas de paulatina transición hacia contrataciones de trabajadores eventuales e independientes, disminuyendo las plantillas totales y especialmente las de empleados sindicalizados, evidenciando así un gobierno que en la práctica contrata menos trabajadores, y que lentamente cede su papel de promotor del empleo nacional a favor de los particulares, con lo que se desmitifica la idea generalizada respecto a los trabajadores del estado.

Antecedentes

El sistema de remuneraciones salariales de determinados organismos de la administración pública —y su impacto en el poder adquisitivo y nivel de vida de sus trabajadores— se considera deteriorado debido a que los asalariados al servicio del estado generalmente no cuentan con fuentes alternas de ingresos y constituyen un amplio sector de los trabajadores del país.

Los salarios existen en la historia de la humanidad desde la aparición del sistema capitalista. Antes del capitalismo no existía

el concepto de salario, aunque hubiera retribuciones similares de quienes ofertaban y demandaban un servicio y establecían entre ellos una compensación o la intermediación económica. Sólo en el sistema capitalista el trabajo tiene una remuneración, de ahí que se le denomine trabajo asalariado. El salario es el pago de la mano de obra o, visto de otra forma, el costo o precio por el uso de la mano de obra ajena. De la misma forma, se considera que el salario es la expresión monetaria del valor de la fuerza de trabajo, definiendo así al salario como un valor de cambio de la fuerza de trabajo del asalariado, quien lo presta, expresado en dinero. Por su parte, historiadores, economistas y administradores han designado al salario a lo largo del tiempo con una gran cantidad de conceptos, tales como sueldos, retribuciones, percepciones, remuneraciones, o jornales, siendo todos ellos reconocidos en lo general como sinónimos del salario, aunque en la actualidad existan clasificaciones entre ellos. Actualmente se designa como sueldo al trabajo administrativo realizado por profesionistas o quienes desempeñan una labor especializada.

Se llama salario al que reciben los obreros, técnicos y en general a todo personal no calificado. Se denomina jornales a las compensaciones de quienes laboran en jornadas de trabajo generalmente de ocho horas realizadas con uso intensivo de mano de obra sin trabajo intelectual, tales como el prestado por trabajadores del campo y la construcción. Aunque en la práctica son lo mismo: la retribución económica por el trabajo prestado, sin importar el perfil de quien lo presta, la frecuencia con que se paga, o el importe de éstos.

Barajas (2007) plantea que el derecho al trabajo es un derecho humano universal inalienable, garantizado por leyes específicas en la materia y consagrado —en el caso de México— en su Constitución Política. Así mismo, como lo determina Lastra (2009), el estado debe ser garante de su promoción, regulación y reconocimiento, asegurando que toda persona pueda dedicarse libremente a la profesión o empleo lícito que mejor le convenga. A la vez de proteger dicha libertad (Ordóñez, 2010), determina que el estado —en su papel de máximo regulador de la economía nacional, a través de sus propias políticas económicas, salariales y fiscales— debe promover el adecuado desarrollo de la fuerza laboral del país,

garantizando sistemas de retribución salariales justos y equitativos para sus trabajadores, vigilando el cumplimiento de los esquemas de retribución entre los particulares, asalariados y patrones.

Propósitos

Al momento de diseñar o modificar los esquemas de remuneración salarial de sus propios trabajadores, el estado debe considerar si estos pagos permitirán cumplir con el mandato constitucional que le ha sido encomendado, si se promueve la vida digna y decorosa del asalariado, si las instituciones encargadas de mantener el poder adquisitivo del dinero permiten que los asalariados continúen manteniendo un adecuado nivel de vida.

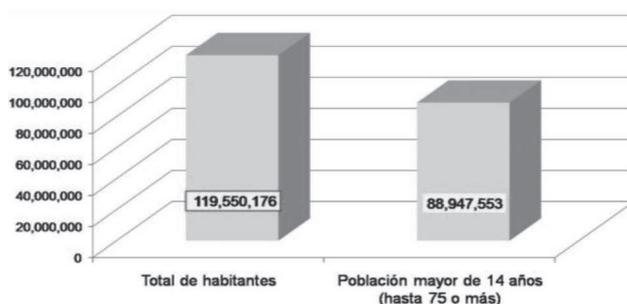
Objetivo general

El objetivo general de esta colaboración es señalar las principales estadísticas salariales que privan actualmente en el país. Para ello, es necesario tener en cuenta primeramente los cambios poblacionales en el país y la forma en que han impactado la composición de la oferta y demanda de asalariados.

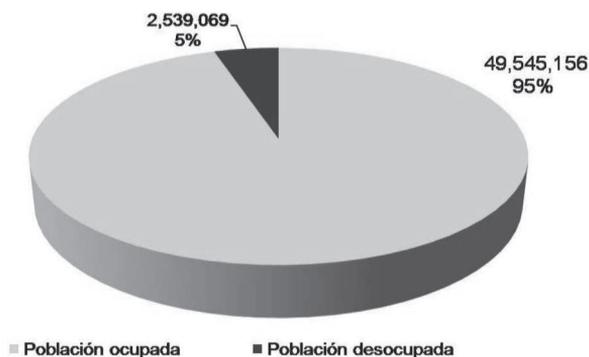
Desarrollo

Al respecto, es conveniente retomar la más reciente Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) realizada por el INEGI, la cual determinó que al segundo trimestre de 2016 se tienen los siguientes datos poblacionales y datos del personal asalariado en el país:²

2. <http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/temas/Default.aspx?s=est&c=25433&t=1>. (Consultado 14/09/2016).



Distribución Poblacional de los Habitantes de México, con base en el soporte estadístico para la aplicación de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo realizada por el INEGI – segundo trimestre de 2016.



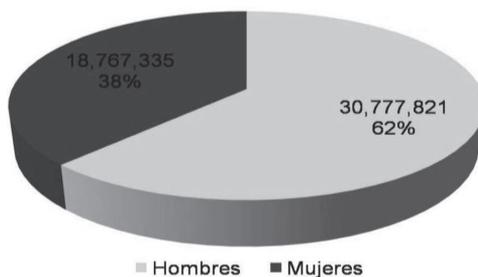
Distribución de la Población Económicamente Activa Mayor de 14 años (hasta 75 o más) en México a junio de 2016.

Se observa que de los ciento diecinueve millones de habitantes del país, 74.4% ya se encuentra en edad para trabajar, equivalente a casi 89 millones de personas, incluyendo habitantes de la tercera edad, debido a que a pesar de estar en edad para gozar de los beneficios de pensiones o jubilaciones, la ley no prohíbe su trabajo y contratación dentro de las empresas, por lo que dependiendo de sus propias condiciones físicas, habilidades y capacidades, éstos pueden ser considerados dentro de la fuerza laboral, dentro del ámbito público o privado, a pesar de que en nuestro entorno no exista una cultura que fomente el empleo de personas en este rango de edad.

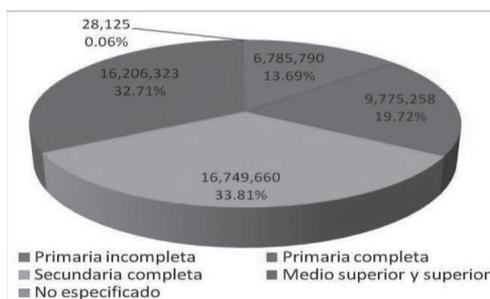
Así también, se observa que de estos casi 89 millones de personas, 52'84,225 se consideran como población económicamente activa (PEA), siendo la restante población no activa aquella mayor de 14 años que aún se encuentra estudiando, se dedica a labores del hogar, que está pensionada o jubilada, o bien, que está incapacitada para laborar. De estos 52 millones de la PEA, casi 50 millones se encuentran ocupados, representando 55.7% del total de la población mayor de 14 años, así como 95.12% de la PEA, por lo que la población no ocupada apenas representa el restante 4.88%, situación que se debe principalmente a la forma de medir este indicador por parte del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, ya que considera como personas no desempleadas a aquellas que laboran al menos una hora o un día por semana recibiendo un pago a cambio, considerando también como personas empleadas a aquellas que realizan actividades en negocios familiares aun cuando no reciban remuneración a cambio; por lo que de cambiar la metodología de medición, el número de desempleados se incrementaría exponencialmente.

Dado que el objeto de estudio del presente trabajo es el sector de asalariados, utilizaremos de la citada encuesta del INEGI los datos de la población económicamente activa ocupada (PEA ocupada) consistente en un total de 49'545,156 personas. De esta PEA activa, se observa que 62% son hombres y 38% mujeres, cifra que aún no representa una equidad de género respecto a la composición de la contribución económica en el país, pero que ha presentado un avance significativo en los últimos años, especialmente después de la crisis económica de 1994 debido a la devaluación del peso y el disparo en los años de 1995 y 1996 de las tasas de desempleo, inflación, y carteras vencidas de créditos en cuenta corriente así como hipotecarios, por lo que a partir de ese momento mayor número de mujeres se han incorporado a labores remuneradas a fin de complementar el ingreso en hogares que anteriormente eran sostenidos económicamente por los hombres, o en su caso, se han convertido en jefas de familia. Así también, se observa el incremento en el grado máximo de estudios de dicha PEA activa: 19.72% tiene primaria completa, 33.81% tiene secundaria terminada y 32.71% ya cuenta con instrucción de nivel medio y superior. Se concluye que la fuerza laboral en el país ha elevado significativamente su nivel promedio

de educación: 66% ya ha concluido estudios de secundaria, con lo que se esperaría que sus niveles de ingresos fuesen superiores debido a su aumento de escolaridad. Dicha composición por sexo y nivel escolar se señala a continuación:



Distribución de la Población Económicamente Activa PEA ocupada mayor de 14 años por sexo en México a junio de 2014. Cuadro elaborado por el autor con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo realizada por el INEGI – segundo trimestre de 2016.³



Distribución de la Población Económicamente Activa PEA ocupada mayor de 14 años por nivel educativo en México a junio de 2014. Cuadro elaborado por el autor con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo realizada por el INEGI – segundo trimestre de 2016.⁴

Es conveniente identificar el sector en que labora dicha PEA activa, así como la principal fuente de sus ingresos. Al respecto, la ENOE

3. <http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/temas/Default.aspx?s=est&c=25433&t=1>.(Consultado 16/09/2015).

4. Ídem.

señala que 13.67% trabaja en el sector agropecuario, 7.52% en la construcción, 15.88% en el sector manufacturero, 19.29% en el comercio y 42.22% en el sector de servicios, con lo que se comprueba que la capacidad productiva del país es baja en comparación con los países más industrializados, situación que no ocurre de forma generalizada en el sector de servicios, dentro de los cuales se encuentran considerados los trabajadores al servicio del Estado.

En lo que respecta a la fuente principal de ingresos de la PEA activa, se observa que 67.83% de ellos son trabajadores subordinados y remunerados, equivalentes a más de 33 millones de personas. Considerando la población total en México, éstos representan un 28.11% de la población total y un 37.78% de la población total mayor de 14 años, en contraste con quienes trabajan por cuenta propia, que sólo representan 22.18% de la PEA activa, y los empleadores que representan 4.24%. De estas cifras se concluye que el gran conglomerado de personas ocupadas en el país son asalariados, por lo que las políticas públicas establecidas por el Estado para regular las relaciones salariales impactan en la mayoría de los hogares mexicanos, como por ejemplo, la fijación de los salarios mínimos, los toques máximos de cotización ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, el importe máximo y requisitos para el otorgamiento de créditos del Infonavit, por citar sólo algunos.

Fuente de Ingresos	Número de personas	Porcentaje	Número de personas que no buscaron otro empleo
Trabajadores subordinados y remunerados	33,606,859	67.83%	32,254,463
Empleadores	2,101,002	4.24%	2,054,382
Trabajadores por cuenta propia	10,991,080	22.18%	10,514,416
Trabajadores no remunerados	2,846,215	5.74%	2,728,133
Total	49,545,156	100%	47,551,394

Distribución de la Población Económicamente Activa peo ocupada mayor de 14 años por tipo de ingreso en México y movilidad laboral a junio de 2014. Cuadro elaborado

por el autor con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo realizada por el INEGI – segundo trimestre de 2016⁵.

Resalta la información señalada en el cuadro antecedente, en el cual se determinó el número de personas que no buscaron otro empleo. De los más de 33 millones de asalariados del país, poco más de 32 millones de ellos no buscó otro empleo, es decir, 95.9% de ellos, cifra casi idéntica al porcentaje de quienes no buscaron otro empleo y laboran por cuenta propia: 95.6%. De lo que se concluye que hay prácticamente una movilidad nula en el sector laboral en nuestro país, dado que apenas poco más de 4% buscó un empleo adicional u otro empleo, lo que resulta significativo pues en la más reciente reforma a la Ley Federal del Trabajo del año 2012, que ampara además a diversas instituciones de la administración pública así como a la empresa en general, se estableció la posibilidad de contratación y pago por hora efectiva de labores, argumentando la posibilidad de que los asalariados pudiesen laborar para varios patrones, situación que antes no era posible dada la jornada de 8 horas diarias. Estos trabajadores que no buscan otro empleo pudiesen considerar que el resto de los patrones con empleados a su cargo brindan condiciones iguales o similares a las que tienen actualmente y no se sienten motivados para buscar nuevas opciones. Podría pensarse que la contratación por hora es un esquema previsto para la llegada de nuevas empresas extranjeras que contratarán mano de obra en los sectores de telecomunicaciones, minería, así como en concesiones del sector petrolero.

Aunado a ello, sorprende el hecho que la ENOE arroja que a pesar de los bajos ingresos obtenidos, esta población ocupada no buscó otro ingreso. De los 6.5 millones de ocupados que ganan apenas un salario mínimo, 6.1 millones no buscó otro empleo, de los 12 millones que ganan hasta dos salarios mínimos, 11.4 millones no buscaron otro empleo, y así subsecuentemente, por lo que la relación de inmovilidad del mercado laboral mexicano se mantiene, lo que se corrobora al revisar el bajo número de agencias de colocación de empleo existentes en el país, incluyendo al Servicio

5. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>.(Consultado 16/10/2016).

Nacional de Empleo dependiente de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Se concluye que principalmente éstas sirven para colocar nuevo personal en las empresas o para cubrir despidos en puestos ocupados, siendo usados principalmente por personas que desean incorporarse por vez primera al mercado laboral o los desempleados, dado que la ENOE determina que apenas 4% de los asalariados busca otro empleo mientras tiene uno, situación que debiese revertirse si desearan obtener mayores ingresos, por lo que la obtención de sueldos superiores dependerá de la habilidad individual para buscar mejores opciones dentro del propio mercado laboral, en el ámbito de las propias capacidades y aptitudes del asalariado.

Conclusiones

Los presupuestos de egresos de la federación anuales para cada institución que compone la administración pública federal no corresponden en su totalidad a las erogaciones por salarios que efectivamente perciben sus trabajadores. Del mismo modo, este modelo se replica en las entidades federativas. Resulta contradictorio que las leyes que fueron reformadas por el Estado en aras de una mejor capitalización de los recursos de las instituciones encargadas de brindar seguridad y asistencia social en el país, no sean cumplidas plenamente por el propio rector de la economía nacional, al ser la federación y especialmente en el ámbito de las dependencias y entidades bajo control directo del Poder Ejecutivo quienes están abandonando la tendencia de contratación de personal por tiempo indefinido y con las prestaciones consagradas en la Ley Federal del Trabajo, y previstas como un derecho humano fundamental después de décadas de lucha para su inclusión en nuestra Constitución Política Mexicana. Los trabajadores al servicio del Estado, a pesar de percibir ingresos superiores a los mínimos de ley, y superiores a los ingresos promedio de la población económicamente activa en el país, así como de contar con las prestaciones asociadas al mismo, han experimentado una pérdida de su poder adquisitivo, toda vez que los aumentos salariales de años recientes han sido insuficientes para contrarrestar el aumento pro-

medio de los precios de los bienes y servicios, sufriendo un estancamiento y detrimento en su poder adquisitivo y nivel de vida.

Referencias bibliográficas

- Barajas Montes de Oca, Santiago (2007). *Derecho del trabajo. Colección Panorama del Derecho Mexicano*. México: Mc Graw-Hill-Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM.
- Lastra Lastra, José Manuel (mayo-agosto, 2009). *El trabajo en México. Boletín Mexicano de derecho comparado*. México: Boletín 101. Nueva Serie Año XXXIV. Universidad Autónoma de México.
- Muñoz Garduño, Jaime & Rosas Pérez, María Teresa (2010). *Sistemas de remuneración, fascículo 1*. México: Colegio de Bachilleres-Limusa.
- Ordóñez Barba, Gerardo Manuel (2010). *La política social y el combate a la pobreza en México*. Colección alternativas.

Referencias electrónicas

- http://www.conasami.gob.mx/quienes_somos.html. Consultado: 16/09/2016
- <http://www.hrratings.com/pdf/Versi%C3%B3n%20Ejecutiva.pdf>. Consultado: 16/09/2016.
- <http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/temas/Default.aspx?s=est&c=25433&t=1>. Consultado: 16/10/2016.
- <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie>. Consultado: 16/12/2016.

Gestión del desarrollo de competencias en Facultad de Contaduría, campus IV de la UNACH

RISTORI CUETO DAVID
LEÓN AYALA ALMA LESLIE
ESQUINCA ARGÜELLO EMILIO ¹

Resumen

La evaluación por competencias propuesta en el modelo curricular de la Universidad Autónoma de Chiapas tiene como propósito responder a las necesidades del entorno social actual, a la formación profesional de estudiantes capaces de enfrentar los retos, proponer soluciones y tomar decisiones, incluyendo el respeto al medio ambiente. Las observaciones relacionadas al incumplimiento de la evaluación por competencias, se han dado a partir de la resistencia a un cambio necesario, continuando con las formas tradicionalistas de evaluación. Se pretende proponer el diseño e instrumentación de herramientas que coadyuven a la evaluación por competencias, sin perder de vista los requerimientos cuantitativos de la institución.

Introducción

En 2005, la Universidad Autónoma de Chiapas cambia de manera oficial la estructura del modelo educativo por objetivos al de com-

1. Facultad de Contaduría Pública Campus IV. Universidad Autónoma de Chiapas. Dirección de contacto: ristori@unach.mx.

petencias profesionales. Esta disposición entra en vigor mediante la creación de la Coordinación del Modelo Educativo en 2010. La justificación a este cambio de modelo se sustenta en la necesidad de mantener a la institución a la vanguardia de la educación superior en aspectos que se encaminen a la mejora de la calidad educativa. Desde su implementación, se ha manifestado en algunos docentes una actitud de fuerte resistencia al cambio, lo que probablemente responda al temor a ser exhibidos o simplemente al agotamiento físico y mental que implican los procesos de desaprender y reaprender, observándose la realización de un trabajo académico monótono y rutinario, exento de actualización tanto pedagógica como disciplinaria.

También se observa que los estudiantes son conceptualizados como el producto de un proceso pero que, como tal, simplemente “reciben información”, no se evidencian líneas estratégicas de acción que permitan remediar las posibles “fallas” de procesos precedentes y menos aún, estrategias para consolidar la formación en competencias. Se considera que la infraestructura tanto física y tecnológica como normativa es el medio o contexto en el que se llevan a cabo las actividades de aprendizaje encaminadas al desarrollo de las competencias profesionales. En esta parte se observan complejidades administrativas donde pareciera ser que lo académico es lo menos importante; las partidas presupuestales son ejercidas con prioridades diferentes a lo académico.

Se percibe en este constructo que si la implementación del modelo por competencias tiene complejidades, las formas de evaluación observan un comportamiento exponencial en esa complejidad. Para el docente surge un conflicto entre la valoración subjetiva de la apreciación en el desarrollo de las competencias por parte del estudiante y la exigencia administrativa de la asignación de un valor numérico —denominada “calificación”— en el control escolar institucional con una estructura cuantitativa.

Desarrollo

A partir de lo anteriormente planteado se identificó como objeto de estudio a la evaluación en el desarrollo de competencias y

como unidad de análisis a las opiniones de los estudiantes a este respecto.

Literatura revisada

En el espacio del aula se observa una serie de interacciones entre los estudiantes y docentes que conforman el andamiaje de recursos con el objeto de desarrollar las competencias. Al final, como todo proceso, surge la necesidad de la evaluación.

El currículum por competencias, referido por (Argudín, 2008), es un enfoque a partir de las investigaciones y análisis relacionadas con el campo laboral y el educativo; su finalidad es encontrar formas novedosas para interactuar con el sector productivo, planteando y construyendo competencias, iniciando con el currículum de una forma sistematizada.

En un programa basado en competencias, los objetivos curriculares se deben convertir en resultados, en los cuales el estudiante ya deberá saber lo que hará en la vida real con los conocimientos adquiridos en cada curso o unidad de competencia.

El currículum se concreta en competencias genéricas y específicas (Tobón, 2013). Desde el enfoque socioformativo, dichas competencias describen, en forma concisa y breve, las actuaciones integrales desarrolladas por las personas para analizar, comprender y resolver problemas de diversos contextos.

La educación basada en competencias se deriva de un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores llevados a la práctica (Ramírez Apáez & Albarrán Ortega, 2012) y clasificadas en el contexto educativo como: básicas, para la vida, de asignatura, profesionales y laborales.

De igual forma se establecen grupos de competencias, tales como:

- *El aprendizaje permanente.* Aprende, evalúa y se asume un propio aprendizaje, desarrollando habilidades del pensamiento, integrándose a la cultura escrita y matemática y movilizandolos saberes socioculturales, científicos y tecnológicos.
- *El manejo de la información.* Aquí se busca, evalúa y sistematiza la información, se reflexiona, argumenta y expresan juicios

críticos para analizar, sintetizar y aprovechar dicha información.

Para Díaz Barriga Arceo y Hernández Rojas (2005), la apariencia constructivista se complementa con varias aportaciones de corrientes psicológicas asociadas a la psicología cognitiva originadas en el enfoque psicogenético piagetiano. De las teorías de esquemas cognitivos y ausubeliana en la asimilación y aprendizaje significativo, de la psicología sociocultural vigotskiana y de otras más que son instruccionales. Según estos autores, el concepto constructivista también se sustenta en el propósito de promover los procesos de crecimiento personal de cada estudiante en la cultura del grupo en donde se encuentra integrado. Si el aprendizaje es un proceso constructivo interior, el grado de lograrlo depende del nivel de desarrollo cognitivo de la persona. Aunado a esto, se produce aprendizaje cuando la persona entra en conflicto con lo que ya sabe y con lo que debería de saber. Como es un proceso de reconstrucción de conocimientos culturales, se facilita interactuando con otros.

Ausubel (citado por Díaz Barriga Arceo & Hernández Rojas, 2005) afirma que el aprendizaje está relacionado con toda una reestructuración activa de las percepciones, propuestas, definiciones y esquemas que el aprendiz posee dentro de su formación cognitiva.

Para Barberá (1999, citado en Cano García, 2008), entender la evaluación no debe limitarse a la calificación, pues ésta es un subconjunto de la evaluación; además no puede estar centrada en el recuerdo y repetición de información; por el contrario, debe evaluar habilidades cognitivas de orden superior, sin estar limitada a las pruebas de “lápiz y papel”, requiriendo de herramientas e instrumentos diversos.

El proceso de evaluación en las escuelas es considerado por los estudiantes y profesores con una actividad negativa, es visto como una carga pesada y algo obligatorio, afirman Ramírez Apáez y Albarrán Ortega (2012). Además, el docente tiene interés de saber y decir cuáles estudiantes saben y cuáles no. Su propósito es asignar un valor numérico al trabajo realizado por sus alumnos, informando a la sociedad —conformada por autoridades institucionales,

profesores, padres de familia, mercado laboral—los resultados obtenidos por los estudiantes en el aprendizaje. Otros autores sugieren la estructuración de instrumentos para evaluación. Mendoza (2000) refiere la técnica de estudios de caso: los estudiantes participan activamente en el análisis de hechos descritos sobre problemas observados en la realidad, discuten sus causas, previniendo consecuencias y proponiendo posibles soluciones; deberán aplicar a su vida personal habilidades y conocimientos emanados de la reflexión y relatar las conclusiones del grupo.

Otra técnica es el uso de gráficos. Se trata de auxiliares de gran utilidad para evaluación diagnóstica o progresiva, por ejemplo: cuadros sinópticos, mapas mentales, mapas conceptuales y cuadros comparativos. Aquí los profesores presentarán las variables que se tendrán en cuenta para diseñarlos. También están las listas de verificación, que sirven para evaluar situaciones de prácticas durante el proceso de aprendizaje, adquisición y desarrollo de las competencias en los estudiantes, comprueban si existe el mobiliario y equipo para realizar una práctica; de igual forma, son instrumentos que pueden diseñar los estudiantes para asegurarse de que tienen lo requerido para dicha práctica. Es utilizado por los profesores como evidencia entregada por los estudiantes. Un instrumento más es la lista de cotejo, que consiste en un listado de aspectos a evaluar, contenidos, habilidades, conductas, etcétera, adjuntando el visto bueno o una “X” si la conducta se logró o no.

Del mismo modo se encuentra la rúbrica, que de acuerdo a Alsina *et al.*, es un instrumento cuyo objetivo principal es compartir criterios de elaboración de tareas de aprendizaje y evaluación con los estudiantes y profesores. Finalmente, la rúbrica sirve como guía o ruta de tareas, da a conocer las expectativas de qué tipo de estudiantes y docentes se tienen en la escuela y de cómo comparten una o varias actividades; su origen está en las escalas de medida, utilizadas en la psicología y la educación, y está relacionada con objetos cualitativos (textos) y objetos cuantitativos.

Metodología

Objetivo

Determinar la percepción que los estudiantes tienen sobre los instrumentos de la evaluación por competencias.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la percepción que tienen los estudiantes sobre los instrumentos de la evaluación por competencias?

- *Supuestos:* la percepción que los estudiantes tienen respecto a los instrumentos de la evaluación por competencias en los aspectos de accesibilidad y objetividad, no es favorable.

El cuestionario

La entrevista individual, así como las de grupos focales, echa mano de una guía de temas sobre los que se quiere que las personas hablen u opinen. El instrumento más utilizado para recolectar datos estructurados es el cuestionario. Se aplica a los estudiantes una vez concluido el semestre y el proceso de evaluación.

Operacionalización de variables

Esta etapa también es llamada “operacionalización de los conceptos”, pues alude al procedimiento que tiende a pasar de las variables generales a las intermedias, y de éstas a los indicadores, con el objeto de transformar las variables conceptuales en definiciones operativas que permitan registrar aspectos del fenómeno de interés.

Lo que se espera en la investigación cualitativa, de acuerdo con Álvarez-Gayou Jurgenson (2006) es una descripción tersa, una comprensión experiencial y múltiples realidades. También se habla de la necesidad de lograr y asegurar la obtención de la situación real y verdadera de las personas a las que se investiga. En este sentido, será preferible y más descriptivo hablar de la necesidad de autenticidad, más que de validez. Esto significa que las personas logren expresar realmente su sentir. En este tipo de investi-

gación no interesa la representatividad; una investigación puede ser valiosa si se realiza en un solo caso (estudio de caso), en una familia o en un grupo cualquiera de pocas personas. La operacionalización de variables quedó de la siguiente forma.

Tabla 1
Operacionalización de variables

Variable	Definición		Dimensiones	Indicadores	Ítems
	Conceptual	Operacional			
Descripción de los sujetos de Estudio	Características descriptivas del grupo de estudio		Variables de perfil	a). M	Sexo: _____
				b). F	Edad: _____
				Años cumplidos	
Accesibilidad	Cualidad de lo que es accesible, que se facilita	Opiniones de estudiantes	Conceptualización	Respuesta abierta	1.- ¿Qué entiendes por la evaluación por competencias?
			Semántica	Respuesta abierta	2.- ¿Cómo consideras a la estructura de los enunciados en función a su claridad y su nivel de entendimiento?
			Vigencia	Respuesta abierta	3.- ¿Cuál es tu opinión respecto a los aspectos que se evalúan?
Objetividad	La objetividad es una cualidad, es decir, diferencia e identifica a las personas o cosas, o más bien la mirada que se tiene sobre ellas, o la manera de juzgarla	Opiniones de estudiantes	Aspectos evaluados	Respuesta abierta	4.- ¿Cuál es tu opinión sobre la medición del desempeño académico de este instrumento?
			Suficiencia	Respuesta abierta	5.- ¿Cómo consideras que es medido el desarrollo de las habilidades de las competencias?
			Vigencia	Respuesta abierta	6.- ¿Qué opinas sobre el nivel de actualidad de este instrumento?
		Opiniones de estudiantes		Respuesta abierta	7.- ¿Consideras que este instrumento es adecuado al programa educativo?
			Pertinencia	Respuesta abierta	8.- ¿Cómo consideras la relación entre lo que este instrumento mide y el desarrollo de la competencia deseada en el programa educativo?
				Respuesta abierta	9.- ¿Lo que se mide se relaciona con los planteamientos?
Infraestructura	Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo o para que un lugar pueda ser utilizado.	Opiniones de estudiantes	Física	Respuesta abierta	10.- ¿Qué opinas de los espacios físicos para el desarrollo de las competencias planteadas?
			Tecnológica	Respuesta abierta	11.- ¿Qué opinas de los equipos de cómputo respecto a su nivel de actualización y suficiencia para desarrollar las competencias?
				Respuesta abierta	12.- ¿Cuál es tu opinión de cuándo vas a la biblioteca o consultas las bases de datos de la UNACH, encuentras información suficiente para fortalecer el desarrollo de las competencias planteadas?
			Humana	Respuesta abierta	13.- ¿Qué opinas sobre las autoridades en la atención a los requerimientos sobre necesidades que los estudiantes del programa educativo plantean para el desarrollo del programa educativo y por ende de las competencias?

Fuente: elaboración propia.

La fenomenología

Es una corriente filosófica fundada por Edmund Husserl a mediados de 1890. Se caracteriza por centrarse en la experiencia personal, en vez de abordar el estudio de los hechos desde perspectivas grupales o interaccionales. La fenomenología descansa en cuatro

conceptos clave: la temporalidad (el tiempo vivido), la espacialidad (el espacio vivido), la corporalidad (el cuerpo vivido) y la relacionalidad o la comunalidad (la relación humana vivida). Existen dos premisas en la fenomenología: la primera se refiere a que las percepciones de la persona evidencian para ella la existencia del mundo, no como lo piensa sino como lo vive; así el mundo vivido y la experiencia vivida constituyen elementos cruciales de la fenomenología. La segunda señala a la existencia humana como significativa e interesante, en el sentido de que siempre estamos conscientes de algo; por tanto, la existencia implica que las personas están en su mundo y sólo pueden ser comprendidas dentro de sus propios contextos. De esta forma, los comportamientos humanos se contextualizan por las relaciones con los objetos, con las personas, con los sucesos y con las situaciones.

Desde el paradigma fenomenológico, las preguntas de quien investiga siempre se dirigen hacia una comprensión del significado que la experiencia vivida tiene para la persona.

El análisis de los datos consiste en un proceso de lectura, reflexión, escritura y reescritura, lo que permite al investigador transformar la experiencia vivida en una expresión textual. La persona que investiga selecciona palabras o frases que describen particularidades de la experiencia estudiada. Puede agrupar las que tienen relación o semejanza entre sí y formar grupos que revelen la subjetividad de las personas investigadas.

Ruta metodológica

Se eligió al azar un semestre y grupo de estudiantes para establecerlo como grupo focal: el grupo "C", de octavo semestre, turno matutino, en la unidad académica de Tendencias Actuales de la Administración en el Programa Educativo de la Licenciatura en Contaduría del semestre enero-junio del 2015. Se diseñaron los tres formatos mencionados atendiendo a aspectos diferenciados de acuerdo al siguiente planteamiento.

Formato F1: utilizado para una autoevaluación respecto al dominio de la competencia.

Formato F2: utilizado para una coevaluación respecto al desempeño del trabajo colaborativo.

Formato F3: utilizado para la evaluación de los trabajos de investigación desarrollados en el semestre. Cabe hacer mención que las ponderaciones cuantitativas toman como eje el promedio obtenido en cada rubro y es a éste al que se aplica el porcentaje de desempeño final.

En el encuadre del curso se explicaron las formas de evaluación por competencias, realizando una simulación a los estudiantes para visualizar su rendimiento mediante las apreciaciones valorativas de su desempeño escolar y su articulación con los instrumentos de evaluación. Durante el semestre se dio seguimiento al avance programático conviviendo y articulando en las actividades cotidianas escolares los formatos diseñados para tal fin.

Una vez concluido el semestre, se aplicó el cuestionario para conocer las opiniones respecto a los mecanismos utilizados en su evaluación por competencias articulando y amalgamando las respuestas en un solo texto, clasificándolos por pregunta, para que representara en lo general el sentir de todos los estudiantes participantes.

Resultados

Aplicados los instrumentos, se presentan las respuestas encontradas de forma estandarizada.

1. ¿Qué entiendes por la evaluación por competencias?
 - a) “Las habilidades con que cuenta uno para desarrollar dicha información”.
 - b) “Es un modelo que permite analizar y evaluar de manera continua aspectos cualitativos y cuantitativos en donde existe un proceso de retroalimentación a través de los canales de información que se utilicen para el proceso de enseñanza aprendizaje, en el cual se desea alcanzar la valoración de los objetivos a alcanzar”.
 - c) “Proceso que consiste en que el alumno realice actividades prácticas del aprendizaje que ha adquirido en los cursos que toma; es decir, el alumno debe formular soluciones prácticas

que le permitan tener una mejor preparación para cuando se le presenten diferentes situaciones en el ámbito profesional”.

En los siguientes resultados se hizo un análisis de las respuestas obtenidas y se generó un texto que representara la experiencia vivida por los estudiantes en cada uno de los formatos manejados (F1, F2 y F3):

2. ¿Cómo consideras a la estructura de los enunciados en función a su claridad y su nivel de entendimiento?

F1: Entendible, clara y específica con lo que se quiere preguntar-evaluar en los conocimientos del curso aplicados a nosotros mismos, indicando claramente lo que se entendió.

F2: Refiriéndonos al de trabajo en equipo, fue específico y congruente con los puntos esenciales de evaluación dentro de una exposición. Tomando en cuenta lo importante que se tenía que transmitir, la coherencia y la relación de cada tema. Excelente.

F3: En la investigación fue esencialmente importante ya que los métodos y los parámetros de la evaluación permitieron el interés en cada módulo que se desarrolló en cada clase permitiendo entender las investigaciones que se requerían en conceptos, en tiempo y forma.

3. ¿Cuál es tu opinión respecto a los aspectos que se evalúan?

F1: Opino que fue preciso y enfocado a los temas que se hablan en cada clase, sin perder el enfoque que se hablaba.

F2: Cuando nos referimos al equipo, fueron los convenientes relacionados y sin enfocarse en aspectos que no indicaban un desarrollo adecuado de los temas.

F3: La investigación proporcionada facilitó el entendimiento que se quería transmitir para la comprensión y desarrollo de las habilidades que se requerían.

4. ¿Cuál es tu opinión sobre la medición del desempeño académico de este instrumento?

F1: Eficiente, objetivo, para lo que se quería evaluar.

F2: Trató únicamente de manera efectiva cada punto para evaluar, sin salirse de lo que se estaba tratando.

F3: Proporcionó las herramientas y los medios para realizar la investigación y comprensión de los mismos.

5. ¿Cómo consideras que es medido el desarrollo de las habilidades de las competencias?

F1: En una escala objetiva, sólo indicando y enfocando la evaluación en los conocimientos que se trataron.

F2: Por medio de la evaluación que los demás equipos generaban, proporcionando un desarrollo más congruente y enfocado a las necesidades que se quería tratar y entender.

F3: Facilitó y permitió una sencillez de la investigación transmitida evaluando el progreso de los conceptos y términos tratados.

6. ¿Qué opinas sobre el nivel de actualidad de este instrumento?

F1: En lo personal, es bueno y comprensible para desarrollar temas de relevancia, considerando que está a la altura de las necesidades actuales y reales de las empresas.

F2: Proporciona un enfoque natural del manejo del conocimiento y conceptos.

F3: Delimita únicamente lo enseñado y transmitido, así como las habilidades que se desea tratar y desarrollar.

7. ¿Consideras que este instrumento es adecuado al programa educativo?

Sí, siempre y cuando enfoque sus lineamientos a lo que se evaluará con un guía capacitado para obtener el resultado que requiere y solicita.

8. ¿Cómo consideras la relación entre lo que este instrumento mide y el desarrollo de la competencia deseada en el programa educativo?

F1: Eficiente para la medición de resultados de una manera objetiva.

F2: Transmite certeza en la información y seguridad del conocimiento tratado.

F3: Formaliza y permite que la información sea clara y precisa con lo que se quiere desarrollar.

9. ¿Lo que se mide se relaciona con los planteamientos?

F1: Sí, en todos los sentidos.

F2: Es concreto respecto a lo que se quiere preguntar y entender.

F3: Facilita ampliamente el entendimiento y desarrollo de los temas.

10. ¿Qué opinas de los espacios físicos para el desarrollo de las competencias planteadas?

Son buenos, delimitan el interés y el concepto que se requiere y especifica en cada línea que se remarca para la aceptación y formulación del conocimiento, aunque se detectan áreas de oportunidad.

11. ¿Qué opinas de los equipos de cómputo respecto a su nivel de actualización y suficiencia para desarrollar las competencias?

Eficiente, aunque sería de mayor ayuda tener mejores actualizaciones, ya que la información en cuanto a audio-visión es exigente.

12. ¿Cuál es tu opinión de cuando vas a la biblioteca o consultas las bases de datos de la UNACH?, ¿encuentras información suficiente para fortalecer el desarrollo de las competencias planteadas?

Mala. No hay un guía. La cultura de los estudiantes para investigación es poca y si no se cuenta con la precisión de quién te las dará y las herramientas necesarias, no explotas el recinto del crecimiento del conocimiento que ahí se encuentra.

13. ¿Qué opinas sobre las autoridades en la atención los requerimientos sobre necesidades que los estudiantes del programa educativo plantean para el desarrollo del programa educativo y, por ende, de las competencias?

En lo personal muy bajo, del 100% de las personas que lo conforman 5% es efectivo, el cual no cubre las necesidades de la demanda del conocimiento que estas herramientas requieren y el interés que proporcionan al estudiante o al que gusta superarse y que necesita de guías y motivaciones adecuadas para el logro y alcance del uso de estos medios que ayudan al desarrollo personal y de la sociedad.

Conclusiones

La incursión del paradigma cualitativo en el proceso de evaluación del desempeño académico con enfoque de competencias en la Facultad de Contaduría Pública, Campus IV de la Universidad Autónoma de Chiapas, ha provocado incertidumbre, tanto en docentes como en estudiantes, en vista de la aparente subjetividad que prevalece al momento de valorar de manera transversal los conocimientos, habilidades y valores, así como la incursión de factores como a autoevaluación y la coevaluación. Como todo nuevo paradigma, su primer contacto ha provocado desorientación e incertidumbre, pero con el uso continuo de los instrumentos y estrategias se va a generar un proceso de tropicalización y adaptación, que es lo que de manera general puede observarse en los textos de los resultados obtenidos. Esto refuta la percepción inicial en los supuestos de investigación. Existen diferentes áreas de oportunidad a atender. El proceso de socialización es todavía incipiente, pero los estudiantes reciben de buena manera la migración a la evaluación por competencias bajo los planteamientos realizados. Habrá que trabajar en la estructura semántica de los párrafos establecidos en los formatos de rúbricas y listas de cotejo, los cuales deberán estar alineados a los propósitos curriculares que enmarcan las competencias, tanto genéricas como específicas, de las unidades académicas. El grupo focal fue de un semestre avanzado, por lo que habrá que retomar los instrumentos e implementarlos en diferentes grupos para llegar a un diagnóstico más general.

Referencias

- Álvarez-Gayou Jurgenson, J. L. (2006). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México, México: Paidós Mexicana, S.A.
- Argudín, Y. (2008). *Educación basada en competencias*. México: Trillas.
- Cano García, M. E. (15 de diciembre de 2008). La evaluación por competencias en la educación superior. (U. d. Barcelona, Ed.) *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 16.

- Díaz Barriga Arceo, F. & Hernández Rojas, G. (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw-Hill.
- Ramírez Apáez, M. & Albarrán Ortega, A. (2012). *Guía para evaluar competencias*. México: Trillas.
- Tobón, S. (2013). *Gestión curricular*. México: Trillas.

HUMANIDADES Y CIENCIAS
DE LA CONDUCTA

El proceso de proyecto arquitectónico utilizado por los frailes dominicos en Chiapas en el siglo XVI

FREDY OVANDO GRAJALES¹

Históricamente, Chiapas pertenece al universo de la marginación por decreto y al del olvido por costumbre.

Andrés Aubry

Resumen

Consumada la colonización militar en Chiapas, hacia 1528, una de las empresas más importantes durante la segunda mitad del siglo XVI fue la consolidación del territorio mediante la campaña de fundaciones de pueblos de indios emprendida por los frailes de la Orden de Predicadores, no sólo para fines de la evangelización sino, sobre todo, para justificar la creación de la sede catedralicia otorgada a Ciudad Real de Chiapa y puesta en mano de su flamante obispo dominico fray Bartolomé de Las Casas.

El objetivo del presente texto es poner sobre la mesa de debate el modo en que los frailes de la Orden de Predicadores asumieron la responsabilidad de proyectar y construir los edificios que requerían para llevar a cabo su misión evangelizadora. Tomando en cuenta que durante todo el siglo XVI, los dominicos asentados en Chiapas no pudieron contar con el apoyo de mano de obra especializada en labores arquitectónicas, lo que los obligó a improvisar

1. Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Arquitectura.

entre sus filas a los responsables de la erección de sus inmuebles sin distraer su trabajo esencial de predicación religiosa.

Introducción

En abril de 1528 se ofició la primera misa en el Valle de Jovel, la nueva y definitiva sede de la Villa Real de Chiapa que había sido fundada por Diego de Mazariegos el 28 de marzo del mismo año en las inmediaciones del pueblo de indios llamado Chiapan. El oficiante fue el sacerdote Pedro González, quien había acompañado al ejército de Mazariegos en su campaña de conquista y pacificación de las tierras chiapanecas. Con este acto se ratificaba el traslado de la villa y se confirmaba el asentamiento español que habría de desarrollarse con el paso de los años y desde el cual se controlaría el territorio.

En los días inmediatos posteriores al acto fundacional, se procedió al trazo de la ciudad con el esquema reticular —ampliamente utilizado por los conquistadores— que asignaba un espacio vacío, la plaza, en el centro y los lotes para el cabildo y la iglesia en los costados. También estaba incluida en este modelo la repartición de solares entre los conquistadores.

La necesidad de construir inmediatamente un edificio para albergar los actos litúrgicos obligó a los conquistadores a recurrir a materiales sencillos, como el bajareque para los muros y la paja para la cubierta, mismos que serían sustituidos posteriormente con una obra más formal con muros de adobe y techumbre de teja con estructura de madera (Gómez, 2014). El primigenio templo fue dedicado a la advocación de Nuestra Señora de la Anunciación. Al momento de su creación, el templo formaba parte del obispado de Tlaxcala, pasando a formar parte del obispado de México a partir de 1530 y del de Guatemala desde 1534.

En 1536 se le otorga escudo de armas al asentamiento español y pasa a llamarse Ciudad Real de Chiapa. Término que cambiaba sus estatus jurídico otorgándole nuevas atribuciones que van a consolidarse con la sorpresiva creación de la diócesis de Chiapa en 1538, con lo cual el modesto edificio original adquiere el rango de catedral bajo la advocación de San Cristóbal y se convierte en la

sede del obispo de Chiapa, designándose para tal puesto al monje jerónimo Juan de Arteaga, quien nunca llegó a ocupar la cátedra debido a que falleció antes de arribar a Chiapas. ¿Para qué una diócesis en un territorio esclavizado que sólo contaba con una villa de españoles y no tenía templos sufragáneos ni feligreses?

Para 1538 han pasado unos diez años desde el momento en que los soldados españoles se han instalado en Ciudad Real de Chiapa. El edificio que se usaba como templo era sumamente precario y la vida religiosa no era precisamente activa. No se habían construido más templos en la región circundante y menos en el territorio que apenas había sido explorado y mucho menos evangelizado. Sorprende, entonces, que se creara un obispado en Ciudad Real y que se dejara al obispo la responsabilidad de “construir” una diócesis.

Para tal fin, en 1543 se designa al dominico fray Bartolomé de Las Casas como obispo de Chiapa, el segundo en ocupar esta cátedra, quien llegará a la ciudad en 1545 acompañado de una veintena de frailes de la Orden de Predicadores, mejor conocidos como dominicos, la mayoría de ellos formados y educados en el convento de San Esteban y en la Universidad de Salamanca. La labor del obispo Las Casas será estrictamente jurídica-teológica en contra de la esclavitud indígena y nula en lo arquitectónico, ya que no emprende mejora alguna en el precario edificio que lo recibe a su llegada para la realización de su trabajo religioso.

De tal modo que cuando fray Bartolomé se marcha a España, en 1547, para continuar su lucha en favor de los indios, deja una situación de gran malestar entre los españoles residentes en Ciudad Real, quienes rechazan rotundamente a los frailes predicadores y terminarán negándose a ayudarlos en sus necesidades de mano de obra artesanal vinculada a la arquitectura. En 1550, Las Casas presenta su renuncia irrevocable al cargo de obispo de Chiapa y aboga para que sea un dominico amigo suyo quien ocupe el cargo. Por esta razón, se elige a Tomás Casillas como el tercer obispo y con él empieza la verdadera construcción de la diócesis chiapaneca y sus edificios.

Antes de que termine el siglo xvi, los frailes dominicos habrán construido más de cien pueblos de indios con sus respectivos templos parroquiales que formarán parte de la diócesis de Chiapa con sede en Ciudad Real. La estrategia empleada por los dominicos

empezó con la identificación de áreas lingüísticas, a través de las cuales organizaron el territorio. Posteriormente, adoptaron la estrategia de reducción a poblados y utilizaron el método de damero para la traza de los asentamientos, otorgando en el esquema reticular un lugar preponderante a la iglesia cuya construcción será encargada a los propios indígenas para garantizar la consolidación del asentamiento. Los frailes pasaron a ejercer el oficio de arquitectos trazando las iglesias y conventos que requerían, así como dirigiendo la producción y acopio de materiales de construcción, lo mismo que la realización de sus inmuebles.

Los frailes constructores

Durante los cinco años iniciales de presencia misionera en Chiapas (1545-1550), se lleva a cabo la primera etapa arquitectónica de la Orden de Predicadores, en la cual se erigen algunas obras efímeras, con más entusiasmo que conocimientos, dependiendo totalmente de técnicas constructivas locales y de mano de obra indígena. Durante este lapso, los dominicos se dan cuenta de que no podrán contar con la ayuda de los artesanos españoles residentes en Ciudad Real, ni siquiera pagando por sus servicios, y tampoco reciben apoyo de sus vecinos de Guatemala, quienes llegan inclusive a prohibir oficialmente la participación de sus obreros en tierras chiapanecas.

No será hasta 1550 cuando se dé comienzo a una segunda etapa arquitectónica en la que consiguen erigir obras más sólidas, utilizando muros de adobe y cubiertas de madera que, si bien burdas aún, vislumbraban ya un mejor entendimiento de la práctica arquitectónica y del contexto en que se desarrollaba ésta. Para este momento, la orden cuenta ya entre sus filas con algunos frailes que ostentan el reconocimiento de maestros canteros venidos de España.

Hacia 1555, aproximadamente, dio inicio la tercera etapa edilicia dominica, en la cual se tienen indicios de un desarrollo tecnológico más avanzado en las obras religiosas, evidenciado por la utilización de muros de piedras, —inclusive labradas—, y también se sabe de un significativo avance en la elaboración de las trazas de

estos edificios. En esta tercera etapa arquitectónica se registran, en las crónicas de la orden, reportes de obras que en la década del 1560 llegaron a estar cubiertas con estructuras de madera decoradas con lacerías de “hermosos visos”, en palabras del cronista Remesal (1988), registradas en su libro de 1615.

El proceso de proyecto

En sentido estricto, la primera acción propiamente dicha del proceso proyectual seguido por los arquitectos dominicos corresponde a la organización espacial del edificio, tomando como referencia el tipo conventual adoptado por la orden desde el siglo XIII, cuya vigencia en el siglo XVI se mantenía, tal y como lo evidencian las propias obras edificadas en todo el Nuevo Mundo.

En efecto, si bien los arquitectos dominicos que ejercieron el oficio, no sólo en Chiapas sino en toda Nueva España, recurrieron al tipo arquitectónico consolidado desde los orígenes de la Orden de Predicadores, es posible observar que únicamente lo usaron como un modelo base, al que le imprimieron sus propias particularidades. Prueba de ello son las diversas maneras en que los frailes resolvieron los proyectos arquitectónicos en cada uno de los sitios en que se instalaron a lo largo de la segunda mitad del siglo XVI —todos posteriores a 1550—, siguiendo un patrón organizativo de distribución espacial definido antiguamente al que imprimieron rasgos de unicidad indiscutible, en el sentido de que ningún edificio es igual al otro. Por lo tanto, en el aspecto compositivo se observa que tres de sus conventos: Ciudad Real (figura 1), Copanaguastla (figura 2) y Tecpatán (figura 3), tienen templos de una sola nave, mientras que el de Chiapa de los Indios (figura 4) es de tipo basilical con tres naves.



Figura 1. Convento de Ciudad Real.



Figura 2. Convento de Copanaguastla.



Figura 3. Convento de Tecpatán.



Figura 4. Convento de Chiapa

En la solución que dieron los arquitectos a la forma de los templos se ve que tres de ellos presentan un esquema de cruz latina (Ciudad Real, Copanaguastla y Chiapa de los Indios), en tanto que el de Tecpatán es un espacio único sin transepto. Las medidas de los templos también son variables: Ciudad Real 16 x 68, Copanaguastla 12 x 72, Tecpatán 14 x 69 y Chiapa 22 x 78 (el primer valor es el ancho de la nave y el segundo el largo de la misma). Por tal motivo, en las plantas arquitectónicas de los cuatro conventos más importantes de Chiapas del siglo XVI, se observa que ninguna repartición es igual a las otras, aun cuando todas ellas proceden del mismo modelo.

En lo que respecta a la ubicación del claustro, en los conventos de Ciudad Real, Copanaguastla y Tecpatán están del lado izquierdo, mientras que el de Chiapa de los Indios lo tiene del lado derecho. Este último presenta una particularidad excepcional en Chiapas como lo es su doble claustro, aunque el segundo corresponde a una época posterior de construcción, probablemente al siglo XVIII. Ahora bien, hay que hacer notar que no todos los espacios regulares utilizados en el ámbito europeo fueron requeridos en los conventos de Chiapas, sino que tuvieron que recortar el programa arquitectónico para adaptarlo a las nuevas circunstancias impuestas por el contexto social.

Se sabe que el programa arquitectónico conventual dominico, definido en las normas de la orden desde sus orígenes, incluía como espacios regulares, además del templo y el claustro, una serie de espacios privados como la biblioteca y los dormitorios, ubicados generalmente en planta alta, así como la sala capitular, el refectorio, las aulas, la cocina, la portería y algunos espacios accesorios para aseo y limpieza, tanto corporal como de sus instrumentos, todos ellos en planta baja.

En el contexto particular de Chiapas, muchos de ellos no se incluyeron debido a que no resultaban útiles para los fines de la vida conventual; tal y como puede observarse en el convento de Tecpatán, el mejor conservado de los cuatro y el que menos alteraciones ha tenido en su concepción original.

Iniciando el recorrido del conjunto conventual de Tecpatán (Albuérne, 2015), entrando por el templo, vemos que es de una sola nave, muy grande, y contaba con un coro alto en la entrada, así como un presbiterio con ábside cuadrado al fondo del mismo (figura 5). Dicho ábside estaba enmarcado por un arco de medio punto y cubierto con una cúpula de media naranja que presenta estrías como de concha. Anexo al templo, junto al altar, está la sacristía, que el caso de Tecpatán es uno de los pocos espacios construidos con bóvedas, al igual que la sala capitular anexa que se encuentra decorada con abundantes esgrafiados.



Figura 5. Nave del templo de Tecpatán.

En el área conventual se encuentra el claustro porticado, todo de ladrillo, rodeando el patio donde se ubica una fuente, justo en el centro geométrico (figura 6). De este patio habla el cronista Ximénez cuando dice que Antonio de Pamplona lo había construido con bóvedas y precisa que se trataba de una “obra de romanos”, se deduce que por la magnitud de la obra más que por sus características arquitectónicas. En la parte superior del claustro, estaban las habitaciones de los frailes, pocas en número dada la escasez de misioneros por aquellas tierras. Desde aquí se accedía directamente al coro del templo, colocado sobre el pórtico de acceso. Evidentemente era un programa arquitectónico modificado, reducido al mínimo, debido a las condiciones del contexto de la evangelización en Chiapas. Aun así, muchos de los edificios que se construyeron en esta provincia, como el de Tecpatán, son excesivamente ambiciosos para albergar la vida de cuatro frailes, en promedio, que los habitaban permanentemente.



Figura 6. Patio del claustro de Tecpatán

Ni siquiera puede argumentarse en favor de éstos que hubiesen sido preparados para alojar ocasionalmente los capítulos provinciales de la orden porque solamente el de Ciudad Real fue sede de reuniones de este tipo en 1560, 1568, 1576, 1591 y 1597, distinción que compartió, excepcionalmente y por una sola ocasión en el siglo xvi, con el convento de Chiapa que fue sede del Capítulo Provincial en 1595. Los otros dos (Copanaguastla y Tecpatán) nunca tuvieron la posibilidad de alojar en sus claustros a los repre-

sentantes de las distintas casas de la orden en reuniones de esta índole durante el siglo xvi, sino hasta el siguiente siglo.

Por otra parte, puede observarse también que de los cuatro conventos analizados, el único que cuenta con torre-campanario, como elemento independiente adyacente a la nave, es el templo de Tecpatán, característica que será muy común en los edificios religiosos de la provincia de los zoques —al que pertenecía éste—, como pueden verse también en los de Chapultenango y Copainalá.

Acerca del estilo mudéjar

Dada la improvisada formación arquitectónica de los frailes constructores en Chiapas, es posible apreciar en los edificios de la época de la evangelización, es decir, de entre los siglos xvi y xvii, una mezcla de estilos arquitectónicos que van desde el gótico hasta el renacimiento, en una hábil combinación que habla al mismo tiempo de las etapas constructivas y de la impericia de sus artífices. Entre los estilos atribuidos a las obras religiosas chiapanecas se menciona con mucha frecuencia el mudéjar como omnipresente en todos los edificios de la época aquí abordada.

Ya se ha visto que la primera referencia documental en la que se vinculan las obras dominicas chiapanecas del siglo xvi con el empleo de técnicas mudéjares provenientes de la península ibérica es de Remesal, particularmente en la carpintería utilizada en las cubiertas de algunos templos sobre todo aquellos asociados a claustros conventuales. Aunque Remesal no utilice el calificativo “mudéjar” para denominarlas, sí que recurre a los términos “lacearía” y “hermosos visos” para referirse a ellas, lo que permite deducir que se refiere a una cubierta de este estilo (Nuere, 2000).

Markman también considera que son típicamente mudéjares las torres y las fachadas de algunas iglesias chiapanecas como las de Tecpatán y Comitán, y afirma que la fachada barroca (del siglo xviii) de la iglesia de Santo Domingo de San Cristóbal de Las Casas está realizada con técnicas mudéjares. En cuanto al tema espacial, explica que la planta de tres naves de la iglesia de Santo Domingo de Chiapa de Corzo es una sobrevivencia de un tipo común en los pequeños pueblos alrededor de Sevilla y, en el aspecto técnico,

califica como mudéjares las cubiertas de los templos chiapanecos hechas con estructuras de madera de par y nudillo y tejas de barro, en algunos caso con arcos transversales que cruzan la nave del templo (figura 7). En resumen, Markman afirma lo siguiente: “Los estilos gótico y renacentista italiano, y posteriormente el barroco, llegaron al reino de Guatemala y a Chiapas, como lo hicieron en España, como forros del impercedero mudéjar” (Markman, 1993, p. 143).



Figura 7. Cubierta tipo mudéjar de Chiapa de Corzo

De forma generalizada, los expertos del tema consideran como de influencia mudéjar para la arquitectura chiapaneca los siguientes elementos (López Guzmán, Gila Medina, Henares Cuéllar y Tovar de Teresa, 1992, p. 155):

- Iglesias de una sola nave con presbiterio diferenciado mediante arco toral.
- Cubiertas de madera en par y nudillo en la nave y limas en la capilla mayor.
- Coro a los pies de las iglesias, generalmente en un segundo nivel.
- Paramentos de adobe con mampostería en las zonas de mayor apoyo.

- Fachada libre que se completaba posteriormente a la construcción de la nave.

No obstante, como ellos mismos reconocen, ninguno de estos criterios por sí mismos son suficientes para atribuir el calificativo de mudéjar a una obra de arquitectura. En consecuencia, de entrada se acepta que alguna manifestación de mudejarismo hay en la arquitectura religiosa chiapaneca del siglo *xvi*, producida en su totalidad por la Orden de Predicadores, pero no necesariamente con los criterios antes citados ya que cada una de las opiniones anteriores es discutible y puede ponerse en entredicho, no sólo por el exagerado protagonismo otorgado al mudéjar sino, principalmente, por las conclusiones a las que llegan respecto a los referentes originales de los elementos arquitectónicos mencionados ya que, al día de hoy, a la luz de nuevos datos, los argumentos utilizados para explicar el origen de estos elementos empiezan a ser cuestionados. Markman, por ejemplo, dice que:

Las técnicas básicas de la construcción mudéjar importadas de Andalucía prevalecieron a través del periodo colonial en Chiapas, por lo que las pocas innovaciones estilísticas que se agregaron aparecen como apéndices epidérmicos [...] La tradición mudéjar es el factor unificador, la constante o el invariante, en la sucesión de estilos de construcción de la baja Andalucía, donde las importaciones extranjeras —el gótico, el renacentista y el barroco— forman una tradición regional durante los siglos *xv*, *xvi*, *xvii* y *xviii* (Markman, 1993, p. 142-143).

Un aspecto que llama poderosamente la atención en esta cita es el hecho de que Markman concluya que desde el siglo *xvi*, de manera natural, el mudéjar se haya instalado en Chiapas como una opción constructiva que casi monopolizó el trabajo edificatorio de los frailes. El propio Markman (1993) informa acerca del nulo desarrollo técnico que había en la provincia de Chiapas hasta la segunda mitad del siglo *xvi* debido al desinterés de la población española por establecer un asentamiento formal en Ciudad Real, al grado que las precarias condiciones imperantes en la ciudad obligaron a las autoridades novohispanas a intervenir en el asunto presionando a los vecinos para llevar con ellos a sus familias y así iniciar una campaña constructiva con mayor formalidad, dejando

atrás las edificaciones realizadas con la técnica del bajareque de extracción indígena, situación que se mantuvo casi idéntica hasta finales del siglo xvi.

Al respecto, López Guzmán, Gila Medina, Henares Cuéllar y Tovar de Teresa (1992, p. 155) cuentan que:

El estudio de la arquitectura en Chiapas a lo largo del periodo colonial comienza con un primer siglo determinado por la carencia de medios técnicos, alarifes y escasos recursos humanos y económicos. Esto hace que sean muy pocos los edificios que pasaron del grado de precariedad inicial y que, por tanto, nada se conserve de los mismos. En esta situación se optó por las soluciones rápidas y económicas que brindaba el mudéjar andaluz.

En consecuencia, no parece factible que en ese escenario tan inestable se haya impuesto una técnica constructiva que a casi nadie le interesaba poner en práctica y de la que se carecía casi por completo de artesanos especializados. Será apenas hasta 1550 cuando aparezcan algunos destellos mudéjares en la arquitectura chiapaneca pero de la mano de los frailes arquitectos de la Orden de Predicadores, no de artesanos civiles.

El segundo aspecto discutible de la cita de Markman es la rotundidad de su afirmación en cuanto a la influencia de la Baja Andalucía en la arquitectura chiapaneca. La razón de poner en entredicho tal afirmación se debe a que, en la investigación que he realizado acerca de los autores de esas construcciones, no encontré ninguno cuyo origen se remonte a algún convento localizado en la provincia de Andalucía, ya que la casi totalidad de ellos llegaron de territorio castellano-leonés.

En las crónicas de Antonio de Remesal y Francisco Ximénez se mencionan los nombres de hasta treinta frailes de la Orden de Predicadores que estuvieron vinculados de alguna manera con las obras de arquitectura en la Provincia de Chiapas y Guatemala. De ese total de treinta dominicos arquitectos, se sabe que once ejercieron el oficio en Chiapas y el resto hizo lo propio en Guatemala.

En el caso particular de Chiapas, de los once frailes vinculados a la construcción, solamente se tiene certeza de siete de ellos en el papel de auténticos arquitectos erigiendo obras como las de los conventos de Ciudad Real, Chiapa, Copanaguastla y Tecpatán,

pero ninguno de éstos estuvo asignado originalmente a algún convento andaluz, ni de la Baja ni de la Alta Andalucía (Ovando, 2015)

Conclusiones

En el ámbito general de las influencias mudéjares en la arquitectura chiapaneca del siglo xvi se considera que no son suficientes los argumentos expuestos por quienes afirman que éstas hunden sus raíces en la Baja Andalucía. No parece lógico suponer que unos frailes que apenas pasaron unas semanas en tierras andaluzas hayan quedado tan impregnados de todos esos elementos arquitectónicos que se han incluido como referentes mudéjares en la arquitectura chiapaneca.

En mi opinión habría que buscar más bien en la región castellano-leonesa para verificar si la carpintería que se acostumbraba por esas tierras pudo haber servido de ejemplo a los arquitectos dominicos que vinieron a Chiapas y que debieron tener una mayor influencia de las casas conventuales en donde vivieron un promedio de quince años antes de llegar a Chiapas. Ni siquiera puede tenerse en consideración que estos frailes arquitectos copiaran o imitaran obras mudéjares estando ya en Chiapas porque la escasez permanente de profesionales de la construcción en estas tierras fue evidente.

La utilización de los dibujos arquitectónicos por parte de los frailes predicadores pudo haber servido para que un improvisado consejo de priores revisara las propuestas para su posterior autorización de ejecución de la obra. Cabe recordar que, por tradición de la Orden de Predicadores, cualquier acción relacionada con la vida interna de ésta debía ser consultada en el seno de la misma, y para el caso de las obras de arquitectura se tomaba en cuenta la opinión de un grupo de frailes que si bien no eran necesariamente expertos en la materia, —priors conventuales la mayoría de las veces—, sí tenían algún criterio para evaluar las trazas propuestas antes de proceder a su construcción.

Finalmente, las trazas de los conventos más importantes de la provincia debieron ser, con toda seguridad, elaboradas por expertos como Vicente de Santa María, Pedro de la Cruz, Antonio de

Pamplona y Rodrigo de León, autor de La Pila de Chiapa (figura 8), dejando para el resto de sus compañeros, vinculados en la crónicas a estas obras, una participación más de gestores o evaluadores, asumiendo la responsabilidad de determinar el rumbo de las obras como parte de un grupo de frailes de gran autoridad que gestionaban los recursos para llevar a cabo la construcción de sus edificios.



Figura 8. La Pila de Chiapa

Referencias

- Gómez Coutiño, J.F. (2014). *Los dominicos en Chiapas y la construcción de la catedral de san Cristóbal de las Casas*. Universidad Autónoma de Chiapas, México.
- López Guzmán, R., Gila Medina, L., Henares Cuéllar, I. y Tovar de Teresa, G. (1992). *Arquitectura y carpintería mudéjar en Nueva España*. Grupo Azabache, México.
- Nuere Matauco, E. (2000). *La carpintería de armar española*. Editorial Munilla-Lería, Instituto Español de Arquitectura, Madrid.
- Markman, S. D. (1993). *Arquitectura y urbanización en el Chiapas colonial*. Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- Parrilla Albuérne, A. M. (2015). *El antiguo convento de Santo Domingo en Tecpatán, Chiapas, México*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Consejo

Estatal para la Cultura y las Artes, Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez.

Ovando Grajales, F. (2010). *De las reglas conventuales al proyecto arquitectónico. La educación de los dominicos en España y sus prácticas constructivas en Chiapas en el siglo XVI*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.

Remesal, A. de (1988). *Historia General de las Indias Occidentales y particular de la Gobernación de Chiapa y Guatemala*, 2 vol., Porrúa, México.

Nota: todas las fotografías son de la autoría de Fredy Ovando Grajales.

Crecimiento de la matrícula en tres universidades públicas: ¿cantidad y/o calidad?

SANTIAGO GARCÍA ROSANA¹
GRAJALES GARCÍA GABRIELA¹

Resumen

El presente artículo forma parte de un proyecto más amplio titulado: Feminización de la matrícula en tres universidades públicas: UNAM, UAEM y UNACH. Dicho proyecto tiene el objetivo de analizar las acciones que tres instituciones de educación superior públicas en México han implementado para lograr atender al reto de la recomendación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), “Educación para Todos” (EPT) y como parte de ésta, de manera prioritaria la inclusión de estudiantes mujeres. Organismos internacionales, especialmente UNESCO, se han preocupado porque cada día sean más los individuos de las diversas naciones que ingresen al sistema educativo, especialmente se promueve la inclusión de grupos vulnerables (atendiendo al principio de equidad). Entre éstos, están las mujeres. En el caso de las instituciones de educación superior públicas en México, puede observarse que tal recomendación ha sido atendida en términos cuantitativos. Sin embargo, es necesario establecer la relación existente entre incremento de la matrícula y calidad de la educación brindada, sobre todo si se considera que la diferenciación regional puede

1. Universidad Autónoma de Chiapas. Dirección de contacto: rsgarcia@unach.mx, rsantiagogarcia@hotmail.com

ser determinante de ésta, ya que las condiciones socioeconómicas y culturales de cada región del país la condicionan en gran medida.

Introducción

Entendemos que el papel de los organismos supranacionales-multilaterales es trascendente en los diversos países del mundo. Tal es el caso de la UNESCO, a quien corresponde emitir las recomendaciones en términos de educación a los países miembros. No obstante y con base en las circunstancias de cada uno de ellos, estas recomendaciones son retomadas. Por ello, consideramos importante analizar la manera en que las instituciones de educación superior públicas en México están atendiendo a la recomendación de Educación para Todos. Realizamos un análisis fundamentalmente cuantitativo-documental en tres instituciones universitarias: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). El objetivo central del artículo es mostrar la manera en que estas instituciones están atendiendo la recomendación y si se está cumpliendo el objetivo de impartir educación de calidad.

El artículo se desarrolla en tres apartados. En el primero discutimos teóricamente el concepto de calidad, para ello se recuperan los antecedentes del término y la manera en que es usado en el ámbito educativo. El segundo lo constituye la metodología, en donde planteamos la manera en que llevamos a cabo la investigación. Posteriormente presentamos los resultados, donde con base en la investigación sobre crecimiento de la matrícula y resultados educativos proporcionados por las tres universidades estudiadas, encontramos una falta de relación importante entre crecimiento de la matrícula y calidad educativa. Es necesario atender a la recomendación de Educación para Todos, no obstante, el crecimiento de la matrícula deberá estar acompañado de un proceso de planeación previo que garantice que la educación que se imparta sea de calidad, lo cual deberá reflejarse en los resultados educativos.

Desarrollo

Calidad educativa: preocupación internacional que llevó a la creación de la iniciativa Educación para Todos

El interés por elevar la calidad educativa no es reciente, es un proceso que ha ido tomando fuerza desde la década de 1950. De acuerdo con UNESCO/OREALC (1991) fue en dicha década cuando el incremento en la matrícula comenzó en la educación primaria, ya que era necesario formar a futuros recursos humanos para sostener la estabilidad económica, la cual se había perdido después de la II Guerra Mundial. Es importante tomar en consideración que es en la segunda mitad del siglo xx cuando la economía mundial se pensaba desde un enfoque basado en el desarrollo, es por ello que desarrollo económico y nivel educativo no podían verse separadamente. Este enfoque también fue retomado América Latina. En la década de 1980, los reportes de UNESCO establecían que 95% de los niños latinoamericanos se encontraban inscritos, al menos, en instituciones de educación básica.

Sin embargo, el incremento de la matrícula no era sinónimo de calidad educativa. A pesar de que la mayoría de personas estaban inscritas en una escuela, los niveles educativos tendían a estar diferenciados. Por ejemplo, en América Latina y el Caribe (a pesar de que la mayoría de su población se encontraba inscrita en una institución educativa), 14.5% de la población se encontraba repitiendo algún ciclo escolar por un déficit en el aprendizaje. En términos más específicos, y tomando en consideración la cifra anterior, en la región latinoamericana entre 20% y 25% de alumnos de primaria no lograría ingresar siquiera al segundo grado, entre 40% y 45% no alcanzaría el mínimo de conocimientos que eran necesarios y de dichos estudiantes, sólo 50% ingresaría al nivel medio superior (UNESCO/OREALC, 1991).

Estas cifras fueron el detonante para que se planteara la idea de que la masificación de la educación también estaba relacionada con el déficit de calidad educativa y por eso nace el Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe, cuyo principal objetivo fue “mejorar la calidad educativa”. Sin embargo, para mejorar la calidad educativa es necesario definirla. Si bien se ha

pensado que la calidad es la panacea para todos los problemas, la realidad es que el concepto comenzó a utilizarse en el ámbito empresarial para llevar a cabo con éxito los proyectos a nivel corporativo. La Real Academia Española la define como “la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor” (RAE, 2017). Entonces, ¿cómo puede medirse el valor de la educación? Fue un proceso complicado el de adaptar un concepto empresarial a la educación:

La calidad es un valor que requiere definirse en cada situación y no puede entenderse como un valor absoluto. Los significados que se le atribuyan a la calidad de la educación dependerán de la perspectiva social desde la cual se hace, de los sujetos que la enuncian (profesores o padres de familia o agencia de planificación educativa, etc.) y desde el lugar en que se hace (práctica educativa o planificación ministerial, por ejemplo). El concepto de calidad, en tanto signifiante, es referente de significados históricamente producidos y en ese sentido es un concepto que no puede definirse en términos esenciales absolutos; por tanto, tampoco es un concepto neutro. No es pensable una sola definición de calidad, dado que subyacen en ella las que se adopten acerca de sujeto, sociedad, vida y educación. Al dar por supuesto el concepto de calidad y sólo operar con él, éste aparece como si fuera neutro y universal. Sin embargo, la definición de calidad de la educación conlleva posicionamiento político, social y cultural frente a lo educativo (UNESCO/OREALC, 1991, p.16).

Tomando en consideración que la misma UNESCO no tiene una definición precisa de lo que significa calidad educativa, ya que se define en función de los sujetos y agentes que intervienen en el proceso que se da en un contexto específico y obliga a un posicionamiento político, social y cultural frente al propio proceso educativo, podemos asumir que es el proceso educativo el que define la calidad, que incluye no sólo la adquisición de saberes científicos y de la vida cotidiana para la resolución de problemas, sino la posición político-social desde la cual el individuo resuelve estos problemas. Todo ello será distinto en cada uno, ya que se dará en función de las circunstancias regionales de tipo demográfico, biofísico, político, cultural y económico; por lo tanto, la distribución de saberes no será la misma para todos. Sólo se puede sugerir cuáles son los conocimientos que un estudiante en promedio debería tener en cierto nivel educativo, todo ello para evitar la lla-

mada “crisis de la educación”, la cual consiste en la falta de saberes comunes, que afecta no sólo al individuo sino a la sociedad en su conjunto.

Sin duda todos los tipos y niveles educativos son fundamentales, desde la educación básica hasta la educación superior. Sin embargo, se considera a esta última como responsable del desarrollo social, en virtud de que es aquí donde el individuo se especializa en el conocimiento de ciertos saberes que le serán indispensables para el desempeño de un trabajo, el cual será su posibilidad de vida digna.

Las desigualdades regionales, la diferenciación educativa, la falta o insuficiente atención educativa en países subdesarrollados (ausencia de educación para el cuidado del medio ambiente, ausencia de una educación en valores y en la promoción de una cultura de paz), la inestabilidad educativa, así como la exclusión de las mujeres y de otros grupos vulnerables de los servicios educativos formales, entre otros, dio como resultado que en el umbral del siglo XXI y en la última década del siglo XX, se pensara en la forma en que la educación superior debería enfrentar los desafíos que el nuevo siglo impondría. Esta preocupación obligó a pensar en la necesidad de reflexionar a gran escala sobre el tipo y manera en que se debía educar en el siglo XXI, reflexiones que se han venido realizando en diversas conferencias mundiales sobre educación superior, convocadas por la UNESCO y llevadas a cabo en París en 1999 y en el año 2009, y seis regionales que han tenido lugar entre estos años, más las regionales llevadas a cabo después del año 2009. En cada una de ellas ha sido recurrente la necesidad de reflexionar alrededor de dos tópicos fundamentales: igualdad y equidad, lo que se ha traducido en diversas recomendaciones emitidas por tal organismo, entre las cuales se encuentran la atención imperiosa a las regiones del mundo menos favorecidas como América Latina y África. La propuesta de Educación para Todos (UNESCO, 2015) no es exclusiva para la educación superior, es una recomendación para todos los tipos educativos. No obstante y considerando la importancia que los estudios de tipo superior tienen en el individuo por las repercusiones de desarrollo no solo en él, sino en la sociedad de la que forma parte, decidimos analizar el caso de tres instituciones de educación superior pública mexi-

canas, para conocer la forma en que están asumiendo el reto de la propuesta.

Metodología

En el caso de las instituciones de educación superior públicas mexicanas, la educación para todos se ha vuelto un imperativo que está presente en los planes de desarrollo académico de las instituciones de educación superior. Este es el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Sobre la atención a esta recomendación realizamos nuestra reflexión, a partir de responder, desde una metodología de tipo documental y realizando un análisis de contenido de los proyectos académicos presentados en las tres universidades citadas, a la pregunta de: ¿Cuáles son las estrategias implementadas por los gobiernos universitarios en estas tres universidades para dar respuesta a la propuesta de Educación para Todos?

Estas universidades fueron elegidas para ser estudiadas en virtud de tratarse de tres instituciones de educación superior públicas que ocupan posiciones distintas en términos de sus resultados educativos en relación con: calidad docente, investigación, reputación entre empleadores, posgrado, prestigio internacional y acreditación, variables comúnmente usadas para medir la calidad educativa de las instituciones. El diario *El Economista* en alianza con AméricaEconomía (2017), ha realizado un *ranking* de las cincuenta mejores universidades en México. En su metodología se utilizan seis variables, las cuales tienen un porcentaje de ponderación: calidad docente (30%), investigación (20%), reputación entre empleadores (20%), oferta de posgrados (15%), prestigio internacional (10%) y acreditación (5%). Con base en este análisis, se ha determinado que la UNAM se encuentra en el primer puesto con un índice de calidad de 89.51 puntos, destacando dos rubros: investigación y prestigio, obteniendo 100% de calificación en ellos. La UAEM se encuentra en el lugar número 33 (bajó 9 puestos en relación al año 2015, cuando se encontraba en el lugar 24) con 27.11 puntos, mientras que la UNACH se encuentra en el lugar

35 (subió cinco puestos en la escala, en 2015 se encontraba en el lugar número 40) obteniendo una calificación de 26.43 puntos. Como puede observarse, la diferencia en puntajes entre la UAEM y la UNACH es mínima, sin embargo, la UNAM triplica la puntuación de estas universidades.

Resultados

Mucho se ha discutido acerca de la necesidad de brindar educación formal a la mayor parte de población en el mundo. Dicha preocupación ha sido discutida y analizada por organismos supranacionales tales como la UNESCO, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI), entre otros. Todos ellos han hecho varias recomendaciones al respecto de la inclusión de cada vez un mayor número de estudiantes en los diversos niveles educativos. El caso referido a la educación superior fue discutido ampliamente en la 2^a. Conferencia Mundial de Educación Superior celebrada en París en el año 2009. De esta deriva la recomendación de Educación para Todos, con especial atención a la inclusión de mujeres. Estas recomendaciones han sido retomadas por diversos países que, atendiendo a ella, han modificado su política educativa y han generado programas educativos de inclusión para lograr el objetivo.

Es observable que ante la exigencia de la UNESCO de brindar educación para todos, las tres universidades citadas se han preocupado por el incremento de su matrícula. Los datos evidencian que ésta ha venido creciendo de manera paulatina. Presentamos los resultados obtenidos sobre crecimiento de matrícula en los últimos 10 años, sólo para el caso de la licenciatura.

Tabla 1
Comportamiento de la matrícula de licenciatura en universidades públicas: UNAM, UAEM y UNACH (2005-2015)

Institución	2005	%	2010	%	2015	%
UNAM	156,434	100	179,052	114	204,940	131
UAEM	11,820	100	12,346	104.87	21,734	83
UNACH	16,707	100	19,828	118	20,642	23

Fuente: tabla elaborada con base en datos de la Agenda Estadística UNAM 2015 en: [www/planeación.unam.mx/Agenda/2015/disco/www.mextudia.com/universidades/uaem](http://www.planeación.unam.mx/Agenda/2015/disco/www.mextudia.com/universidades/uaem), <http://escolares.unach.mx/estadisticas/>, <http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>.

Si bien el objetivo de incrementar la matrícula se ha venido cubriendo, es evidente que se ha hecho de manera diferenciada en las tres instituciones estudiadas. Tomando como referencia 2005, año en que no se había emitido aún la propuesta de la UNESCO, vemos que a partir de ahí ya hay una preocupación por el incremento de la matrícula en los planes de desarrollo académico de cada una de las IES investigadas, y vemos también como de manera sucesiva el crecimiento de la matrícula va en aumento. La matrícula de licenciatura que más ha crecido es la de la UAEM, ya que al año 2015 crece 83% respecto a 2005, es todo un récord. Mientras que la UNACH es la institución en la que se observa menos crecimiento de la matrícula, en el mismo periodo crece 23%. La UNAM, por su parte, se encuentra en un rango intermedio, en 10 años su matrícula crece 31%.

En general, las tres instituciones estudiadas cuentan con planes de desarrollo académico en los que existe un apartado específico en el que se plantea, de manera prioritaria, el aumento de la matrícula. Además hay un apartado especial en que se habla de ampliar las posibilidades de ingreso de los estudiantes y no sólo eso, sino de la implementación de programas que posibiliten la permanencia de los estudiantes hasta el fin de la carrera, sobre todo para el caso de grupos marginados como son mujeres e indígenas. Para ello se proponen programas compensatorios de tipo asistencialista, fundamentalmente becas, uno de ellos es el Programa Nacional

de Becas de Educación Superior (PRONABES), programa con el que cuentan las tres universidades estudiadas, este programa apoya económicamente de manera directa a los estudiante y pretende con ello evitar la deserción y el rezago educativo.

Financieramente, las universidades públicas tienen un fondo especial para ampliar la oferta educativa de educación superior. Desde 2012, se ha estado aplicando con la finalidad de incrementar la cobertura, ello incluye construcción de infraestructura y dotación de equipo (UNACH, 2012).

Por otro lado, está el PROMEP (Programa de Mejoramiento del Profesorado), ahora PRODEP (Programa para el Desarrollo del Personal Docente). Tiene la finalidad de brindar apoyo material a los docentes de tiempo completo para que el mejor desempeño de sus labores, además de que a través de este programa es posible contratar nuevos profesores de tiempo completo, siempre y cuando tengan al menos el nivel de maestría, preferentemente doctorado.

Haciendo una revisión de las condiciones en las que se encontraban estas instituciones educativas un año después de implementada la propuesta de Educación para Todos (2009), podemos observar la siguiente evolución de las tres universidades entre los años 2010 y 2013,² tomando en consideración el Explorador de datos del Estudio Comparativo de las Universidades Mexicanas (ExECUM) proyecto que tiene la finalidad de hacer comparaciones entre las universidades mexicanas (públicas y privadas) y en donde el usuario puede tomar diferentes variables y armar su propia correlación de conceptos. Para los fines de este artículo, se tomaron en consideración variables aproximadas a las mencionadas anteriormente (AméricaEconomía), y como resultado tenemos lo siguiente:

2. El Explorador de datos del Estudio Comparativo de las Universidades Mexicanas, ExECUM, UNAM, sólo cuenta con datos 2010-2013. Se utilizaron estos datos porque contienen un conjunto de variables que miden calidad educativa, varias de las cuales se consideraron pertinentes para este estudio.

Tabla 2

Posicionamiento de las universidades considerando investigación, revistas indexadas y estudiantes matriculados

Posición de las universidades: participación en investigación				
	2010	2011	2012	2013
UNAM	1	1	1	1
UAEM	13	16	13	16
UNACH	84	81	76	93
Posición de las universidades: participación en revistas indexadas				
	2010	2011	2012	2013
UNAM	1	1	2	2
UAEM	38	66	84	76
UNACH	26	35	42	53
Posición de las universidades: Participación como IES (estudiantes matriculados)				
	2010	2011	2012	2013
UNAM	1	1	1	1
UAEM	43	44	41	37
UNACH	26	27	28	29

Fuente: Elaboración propia con base en datos EXECUM, UNAM (<http://www.execum.unam.mx>)

Lo anterior nos permite entender que no basta incrementar la matrícula sino que se tiene un programa especial de atención a la calidad educativa en cada una de las instituciones de educación superior del país. En el caso de las universidades estudiadas, en dos de ellas (las estatales) ha habido una variación en su posicionamiento. Incluso en el caso de la UAEM, ésta ha bajado de posición en lugar de ascender y paradójicamente es, de las tres, la que más ha incrementado su matrícula. En el caso de la UNACH, su posición ha ascendido a pesar de que respecto de las otras dos, sea la que menos ha incrementado su matrícula.

De acuerdo con los resultados educativos reportados por las tres instituciones objeto de estudio, observamos que la universidad que ha reportado mejores resultados educativos ha sido la UNAM (antes y después de la recomendación de la UNESCO), es decir, se ha mantenido en el primer lugar históricamente, si bien su matrícula ha crecido de manera importante a partir de la recomen-

dación de la UNESCO, no lo ha hecho al nivel de la UAEM, en donde el crecimiento de la matrícula en 10 años casi se ha duplicado... y no por ello se ha posicionado mejor, por el contrario: ha bajado en la escala. Observamos, además, que el menor crecimiento de la matrícula lo encontramos en la UNACH. Sin embargo, esto no fue un impedimento para que se posicionara en un mejor lugar en el *ranking* de universidades 2016 respecto del año 2015. No obstante, es claro que el crecimiento de la matrícula no es igual a calidad educativa. Si así fuera, la UAEM debería ser la universidad con mayor calidad educativa... y sus resultados educativos no lo reportan así.

Atender a la recomendación de la UNESCO de Educación para Todos sólo promoviendo el crecimiento de la matrícula no basta. Es necesario hacer un análisis cualitativo que permita dar cuenta de las condiciones en las que se están desarrollando los programas. Políticamente impacta de manera muy positiva la idea de que día a día haya más oportunidades de ingreso a la universidad para los jóvenes que están en edad de cursar este nivel. Sin embargo, es necesario hacer una revisión: ¿Qué tipo de licenciaturas o ingenierías son las que se han propuesto y que son de nueva creación?, ¿En realidad son nuevas y pertinentes, hubo un análisis de factibilidad para su creación e implementación? Finalmente, ¿en qué condiciones materiales, de infraestructura y de personal docente, están funcionando los nuevos programas?

Sólo la atención a este tipo de cuestionamientos podría garantizar la efectiva atención a la recomendación “Educación para Todos”.

Conclusiones

“Calidad” no es un concepto propio de la educación, proviene de la empresa. Su traslado a la educación ha sido complejo, en virtud de que el proceso educativo se da de manera diferenciada en cada espacio escolar y es producto de los actores y agentes que intervienen en él, en un contexto y tiempo específico. Sin embargo, se asume que es necesario medirlo. Con base en ello, se han establecido estándares promedio que expresan a través de lo que se denomina resultados educativos, entre otros la relación existente entre

ingreso-egreso, eficiencia terminal, reprobación, rezago educativo y deserción escolar.

En las tres instituciones estudiadas la propuesta de la UNESCO de Educación para Todos parece estarse cumpliendo en términos de incremento de la matrícula. No obstante, es evidente que dicho objetivo sólo se está considerando en términos cuantitativos, es decir, se incrementa el número de matrícula, pero no se observa una atención a cuestiones más de orden cualitativo, como la atención al tipo de educación brindada y la calidad de la misma, ya que esto no se refleja en los resultados educativos reportados por cada una de las instituciones en mención.

En el discurso está planteado que se brindará educación para todos y de calidad; sin embargo, no están claramente propuestos los mecanismos para lograrlo. Así y en función de los resultados educativos presentados por las tres instituciones educativas estudiadas, siguen ocupando el mismo lugar antes y después del importante crecimiento de la matrícula que cada una de ellas ha experimentado, esto sin mencionar que en el caso de la UAEM, esta tuvo un retroceso. Es evidente que no hay una correspondencia entre el incremento de la matrícula y calidad educativa (medida con base en los resultados educativos antes planteados).

El PRODEP ha resultado ser uno de los programas más importantes para el logro del objetivo de educación para todos, ya que a través de éste no sólo se incrementa el número de docentes de tiempo completo, sino que los requerimientos del programa garantizan la contratación de un docente de calidad, que trabaje en las tres actividades sustantivas de la universidad, docencia, investigación y extensión de servicios, lo cual se garantiza a través de la evaluación docente, que se realiza de manera periódica.

Si realmente hay interés por atender a la recomendación de Educación para Todos, es necesario que las IES transiten del ámbito meramente cuantitativo al cualitativo y actúen en consecuencia, promoviendo programas transversales que permitan una educación de calidad, sólo esto permitirá mejorar los resultados educativos.

No se trata sólo de incrementar la matrícula para la atención a la demanda, que es mucha debido al gran número de jóvenes en edad de cursar estudios de educación superior en México. Se observa un ensanchamiento en la parte media de la pirámide demo-

gráfica (de 20 a 24 y de 25 a 29 años). También es indispensable y urgente realizar análisis de factibilidad previos a la creación de nueva oferta educativa, que va desde infraestructura propia y adecuada, carreras que sean convenientes y necesarias para la región en la que los egresados deberán insertarse, análisis del mercado de trabajo (fuentes de empleo), planes y programas de estudio pertinentes y personal capacitado para la formación de estudiantes en esas áreas de conocimiento.

Hacerlo de esta manera garantizaría alcanzar el objetivo de Educación para Todos.

Referencias

- AméricaEconomía (2017). Ranking 2016 Universidades. *El Economista*. [Documento en línea]. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/especiales/americaeconomia/2016/10/30/las-mejores-universidades-mexico-ranking-2016>
- ANUIES (2011). Anuarios Estadísticos de Educación Superior. Recuperado de <http://www.anui.es.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Mextudia (2016). Estadísticas Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Recuperado de www.mextudia.com/universidades/uaem.
- UAEM (2006). Agenda Estadística 2005. Recuperado de http://planeacion.uaemex.mx/docs/2005/fscommand/AE_2005.pdf
- UNACH. (2006). Anuario Estadístico 2005. Recuperado de http://planeacion.unach.mx/images/info_estadis/Anuario_Est_2005.pdf
- UNACH (2016). Informe de matrículas. Recuperado de <http://escolares.unach.mx/estadisticas/>
- UNAM (2016). Agenda estadística UNAM 2015. Recuperado de [www/planeacion.unam.mx/Agenda/2015/disco](http://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2015/disco)
- UNAM (2016). Series Estadísticas UNAM 2000 – 2016. Recuperado de http://www.estadistica.unam.mx/series_inst/
- UNAM (2017). Explorador de datos del Estudio Comparativo de las Universidades Mexicanas 2016. Recuperado de <http://www.execum.unam.mx>
- UNESCO. (2015). La Educación para Todos, 2000-2015: Logros y Desafíos. Informe de seguimiento de la EPT en el mundo. Resumen.

[Documento en línea]. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232565s.pdf>

UNESCO/OREALC (1991). *El concepto de calidad de la educación*. Santiago de Chile: UNESCO.

El sentido de la tutoría en Chiapas: una práctica de formación de investigadores

CATALINA LÓPEZ ORDOÑEZ¹

DANIEL HERNÁNDEZ CRUZ¹

Resumen

En Chiapas, estudiantes, investigadores y autoridades que se encuentran inmersos en posgrados, reconocen que el prestigio de un programa de este nivel es atribuido al desempeño docente y al logro de los objetivos que los estudiantes deben cumplir, específicamente la terminación del grado y la defensa de una tesis, que se espera sea lograda con el apoyo del acompañamiento tutorial. El trabajo aquí presentado expone los resultados de la investigación “La tutoría en Chiapas: una práctica para la formación de investigadores en programas doctorales de calidad”. Se han investigado los casos del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) y el Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica (CESMECA). El objeto de estudio ha sido la práctica tutorial para la formación de investigadores, se optó por realizar un estudio con enfoque cualitativo, se desarrolló como técnica la entrevista semiestructurada grabada (audio). El análisis se realizó con aportes teóricos-conceptuales y empíricos abordados durante la construcción del estado del arte y el trabajo de campo, con la finalidad de sustentar y comprender los casos, además de contribuir con nuevos aportes teóricos originales. Durante el estudio se pudo apreciar que los programas doctorales están siendo interpelados por una serie de normativas de las políticas científicas y de financiamiento con la finalidad de garantizar la calidad educativa, aunque el aspecto concreto de la

1. Universidad Autónoma de Chiapas.

práctica tutorial no ha sido abordado de manera suficiente, siendo que en ella se concreta la formación para el oficio de investigador.

Introducción

A través de las políticas educativas, en México se ha venido insistiendo a las universidades e instituciones formativas que eleven la calidad del posgrado. Esto ha implicado que los programas doctorales de algunas instituciones busquen incorporarse al PNPC, un programa de calidad promovido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), proporciona a las instituciones educativas el reconocimiento público, como programas que alcanzan el más alto nivel de pertinencia y optimización de la formación de investigadores a través del acompañamiento tutorial, en un menor tiempo del que se venía realizando (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública, 2015).

Por su parte, el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) incorpora el acompañamiento tutorial como criterio de formación de investigadores en los programas de posgrado, considerándolo como un eje indispensable al mismo tiempo que coadyuve con la eficiencia terminal, ya que esto último es considerado uno de los criterios de calidad. La tutoría ha sido pensada como una práctica fundamental y una de las más relevantes en la formación de investigadores, ya que es a través de ella desde donde se sitúa la pericia y el trabajo académico con los alumnos, el cual contribuye a su formación como investigadores, de tal modo que se pueda atender las necesidades sociales desde la construcción de conocimiento (López y Farfán, 2005).

El estudio aquí presentado ha centrado su atención en los acontecimientos que se generan durante el desarrollo de las prácticas de tutorías en los doctorados en Chiapas, colocando como objetivo general analizar las condiciones individuales y colectivas que inciden en el quehacer tutorial, con el propósito de objetivar los tipos de actores (tutores y tutorados) que se gestan durante el proceso formativo de investigadores, así como definir un tipo de relación tutora que posibilite la construcción del *habitus*

científico. La referencia a tipos de tutor, tutorado y relación tutorial permiten abordar la información relevada a fin de abonar a la comprensión y la constitución de los resultados del estudio como insumos para su mejoramiento.

Acerca de la categoría

A fin de comprender y analizar esta categoría fundante para el estudio, realizaremos un acercamiento al instrumento conceptual que Max Weber aborda de tipos ideales desde donde establece que “la formación de tipos ideales abstractos entra en consideración, no como meta, sino como *medio*” (Max Weber, 1973, en Campero Cárdenas, 1979: 93); por lo cual será considerado para este estudio un instrumento conceptual que nos permita tener un acercamiento a la realidad empírica.

De ahí que se considere que para hacer uso de la categoría de tipos de tutores, tipos de tutorías y tipos de relaciones tutoriales, sea pertinente abordarla con base en las consideraciones que Weber realiza para entenderla, retomando datos constantes y comunes del o los fenómenos sociales que se pretendan conocer de tal forma que se tipifiquen, clasifiquen, se haga uso de ellos y así lograr comprenderlos (Martínez-Ferro, 2010).

Aporte al conocimiento: tipos de tutor y tutorado

Con el fin de ampliar la mirada y la posibilidad de poder contribuir mediante esta investigación, partiendo de la construcción de nuevos tipos, pensamos en definir dos nuevas categorías, que se han considerado fundamentales para ampliar el análisis de este estudio; a estos nuevos tipos les denominaremos tutor y tutorado como intelectual responsable y apático, generoso y escatimador. Antes retomaremos la implicación del uso del concepto “tipo”, en esta dualidad y cómo se han venido analizando.

Los tipos de tutor y tutorado son abordados y desarrollados desde la concepción teórica, a partir de este lugar se hace la referencia a un tipo, concibiéndolo como el puente que media la abs-

tracción de la realidad y la teoría, la cual es apreciada por Campero Cárdenas (1979) como una abstracción útil para hacer posible la llegada a la objetividad analítica. Para caracterizar al tipo de tutor y tutorado como intelectual nos apoyaremos del concepto “intelectual” que el filósofo Michel Foucault, ha abordado de la siguiente manera.

El papel de un intelectual no consiste en decir a los demás qué han de hacer [...] El trabajo de un intelectual no es modelar la voluntad política de los otros; es, por los análisis que lleva a cabo en sus dominios, volver a interrogar las evidencias y los postulados, sacudir los hábitos, las maneras de actuar y de pensar, disipar las familiaridades admitidas, recobrar las medidas de las reglas y de las instituciones y, a partir de esta re problematización (donde el intelectual desempeña su oficio específico), participar en la formación de una voluntad política (donde ha de desempeñar su papel de ciudadano) (Foucault, 1999:378).

Por otro lado, el tipo de tutor generoso o escatimador y el tutorado responsable o cómodo será entendido como el sujeto que se compromete con lo mayor o menor posible de lo que se le pide cumplir como objetivo para el logro de su práctica y desarrollo del proceso en el que participa. Estas serán las particularidades que nos ayuden a tener claridad para caracterizar los tipos de tutor y tutorado ya mencionados, y que enseguida desarrollaremos con especificidad.

El tutor y el tutorado como intelectuales

Concebir al tutor y tutorado como intelectuales los coloca ante un tipo de tarea específica y un posicionamiento frente a ella. Aunque deberíamos presuponer o dar por descontado que se trata de un trabajo intelectual, la connotación de dicha denominación coloca a ambos en una posición de compromiso con el tipo de trabajo académico y su especificidad.

Tutor intelectual generoso

Este tipo de tutor reúne características que promueven en el estudiante el desarrollo de inquietudes para promover la búsqueda y el cuestionamiento constante de su práctica y sus creencias acerca de lo que piensa de la realidad; es decir, el tutor intelectual generoso da a conocer al estudiante elementos metodológicos y teóricos para desarrollar su quehacer investigativo y que el tutorado sea quien construya su propio conocimiento; por ello concede y estimula a la búsqueda de nuevos componentes que favorezcan la incorporación de un *habitus* científico a través de su práctica empírica, teórica y metodológica.

Este tipo de tutor generoso, a través de la importancia que le da al encuentro y trabajo presencial con el tutorado, estimula y exige el trabajo en equipo y la participación en otros espacios que favorezcan la formación y el desarrollo del estudiante a su cargo. El tutor intelectual generoso concibe la práctica tutorial como un quehacer pedagógico, desde donde se coloca para constatar que el acompañamiento armónico con el estudiante requiere compromiso, tiempo y conocimientos.

El tutor escatimador

Las características que develan al tutor escatimador son las siguientes: una actitud del mínimo esfuerzo, alejado del compromiso y trabajo en equipo, se comunica muy poco con el estudiante y casi no se involucra en las actividades académicas con el tutorado. El tutor escatimador, en la mayoría de las ocasiones, tiene un escaso dominio de los requerimientos institucionales o de la situación misma del quehacer tutorial, concede el cumplimiento de requisitos de orden menos comprometedores, alejados del quehacer investigativo, y minimiza el compromiso con los sujetos que acompaña, es decir, el tutor escatimador atiende ciertos protocolos institucionales y se aleja de la práctica pedagógica, no promueve la relación entre pares, la participación, la discusión y el análisis en otros espacios y con otros sujetos, es poco solidario, no estimula a sus estudiantes y carece de la virtud de alimentar las

idea, no contribuye todo lo que podría con la formación teórica, metodológica y práctica del doctorando.

El compromiso con él es exiguo, no niega la posibilidad de contribuir con la formación del estudiante pero no llega a concretarla en algún momento del proceso formativo; figura en ocasiones en actividades necesarias que se relacionan con el compromiso de la tutoría, pero la relación cara a cara con el estudiante es escasa o casi nula. El tutor escatimador cumple con el requisito administrativo de ser tutor pero en la práctica tutorial no está presente. Tales características que definen a estos tipos de tutores podremos verlas más adelante a través de las experiencias de los actores que participen en esta pesquisa; no sin antes definir los tipos de tutorados.

El tesista intelectual responsable

Este tipo de estudiante se caracteriza por hacerse responsable de su proceso de aprendizaje; se interesa por explorar, descubrir o reinventa su práctica. Tiene la peculiaridad de escuchar y mantener una constante indagación de elementos nuevos para favorecer su praxis y es él quien construye su propio conocimiento. Es capaz de tomar sus propias decisiones, se muestra activo en el proceso de formación académica, participa y promueve la interacción con sus pares, se interesa por participar en otros espacios académicos, vive la experiencia del acompañamiento tutorial como un proceso dinámico de responsabilidades compartidas, concibe al tutor como su guía, compañero y mentor, impulsor de su autonomía y prima de elementos metodológicos, teóricos y prácticos.

El tesista apático

El tesista apático será definido como el estudiante que cumple con lo mínimo posible en las diferentes actividades que son desarrolladas o acordadas en la relación tutorial, sin importar las características del tutor. Sostiene una exigua relación y comunicación con su tutor. Se le dificulta desarrollar con claridad la investigación y cuestiona poco el fenómeno que pretende conocer, muestra

un escaso manejo teórico y metodológico, que se ve reflejado en su práctica. Durante la elaboración de la investigación, el tesista cómodo muestra un bajo desarrollo en relación con el estudio que realiza y, por lo general, la entrega de avances es tardía, pobre, confusa e incompleta. Este tipo de tesista, en la mayoría de los casos no opta por buscar o indagar otras fuentes de apoyo de ningún tipo, se conforma con lo que tiene.

El tesista apático atiende al cumplimiento de requisitos administrativos pero se aleja de la práctica investigativa y con frecuencia pierde contacto con su tutor. No es constante y su presencia es intermitente en la mayoría de las actividades académicas y relacionadas con el desarrollo de su investigación. Considerando que el trabajo tutorial tiene el objetivo primordial de cumplir con la elaboración de una investigación auténtica, es difícil que el tesista apático logre tal objetivo en el periodo de su proceso de formación doctoral.

Pensamos que los tipos de relaciones tutoriales implican poner el acento en el aspecto relacional de la tutoría que se pretende caracterizar; la cual, al desarrollarse, envuelve la conjunción y el espacio de intersección entre los tipos de tutores y los tipos de tutorados. Por ello, la correlación tutorial podrá llegar a ser productiva o improductiva, será capaz de sortear obstáculos o inconvenientes, afrontar mejor o peor los problemas que surjan.

Definiciones conceptuales: tutorado-relación tutora-tutor

En el nivel de posgrados, la práctica tutorial tiene un fin fundamental: acompañar la elaboración de las tesis como resultado del proceso de investigación, dentro de la cual está contenida la inclusión de un *corpus* teórico analítico y un argumento fundamentado, tal como definimos a las tesis que redundan en conclusiones y continuaciones (Naidorf, 2005). El tipo de relación sopesa el lugar de los actores principales del vínculo de tutoría. En sí misma discute con la responsabilidad de cada uno de ellos y presupone que toda relación puede ser reemplazada por otra cuando los obstáculos toman un grado de limitación incapacitante; partiendo de lo anterior y de lo encontrado en esta disertación, ponderamos la

construcción de una definición de tutorado, tutor y relación tutora de la siguiente manera.

Tipo de tutorado

Se concibe al estudiante o tutorado como el sujeto que busca la disciplina intelectual, el que se asume en compromiso por construirse en relación y bajo una práctica acompañada. El tutorado es aquel que admite (con o sin dificultades) el estímulo, el cuestionamiento y participación desde la inquietud por conocer. Es un actor de su propio proceso, no busca verdades, se mueve por el deseo de aprender a pensar, a partir de los cuestionamientos constantes y la mirada crítica del quehacer que desarrolla y en el cual se ve invalorado.

Tipo de tutor

Concebimos al tipo de tutor por las características que asume en su función real y no solamente en el aspecto pretendido por la normativa. El tutor es entendido como el sujeto que comparte una aventura intelectual y el gusto por ella, como el promotor de una práctica que se configura a partir de su función y por construir el diálogo, la escucha, el cuestionamiento, compartir y promover el aprendizaje, al mismo tiempo que él aprende de su propio proceso de enseñanza. Discurrir el sentido de un ser tutor propone la permanente vigilancia de su práctica, de su conocimiento y de sus parámetros: sentirse en desafío constante con sentido crítico.

La relación tutorial

Pensada como el espacio de intersección entre los tipos de tutores y de tutorados, será aquella que se plasma en la práctica tutorial. Mirarse en la relación tutorial convoca sujetos, espacio, contexto y tiempo; se piensa en estos componentes para la construcción del diálogo de una práctica que permite leer significativamente la realidad y que se fundamente en esta dialogicidad como elemento indispensable para la construcción constante del conocimiento. Este último que también es un proceso permanente de escucha y

de rupturas; es la práctica tutorial como el fin que emplaza a los actores. Promover esta relación constituye la plataforma que posibilita la construcción de conocimiento en comunidad. La relación tutorial es impulsora de un tejido de agentes en colaboración, con sentido de responsabilidad y creatividad conscientemente crítica. Por ello, es pensada una práctica de-construcción social, la cual propone el encuentro de sujetos, reunidos para al logro de uno o más objetivos, los cuales exigen ser alcanzados en relación con un otro; de ahí que pensamos que la relación tutorial sea una declaración de sabiduría.

Conclusiones

A modo de cierre-apertura: pensamos que el tipo de relación sopesa el lugar de los actores principales del vínculo de tutoría. En sí misma discute con la responsabilidad de cada uno de ellos y presupone que toda relación puede ser reemplazada por otra cuando los obstáculos toman un grado de limitación incapacitante. Concebimos al tipo de tutor por las características que asume en su función real y no solamente en el aspecto pretendido por la normativa: como un sujeto que comparte una aventura intelectual y el gusto por ella, entendido como el promotor de una práctica que se configura a partir de su función y por construir el diálogo, la escucha, el cuestionamiento, compartir y promover el aprendizaje.

Por su parte, el tutorado se piensa como el sujeto que busca la disciplina intelectual, en compromiso por construirse en relación y bajo una práctica acompañada. El tutorado es aquel que admite (con o sin dificultades) el estímulo, el cuestionamiento y participación desde la inquietud por conocer. Es un actor de su propio proceso, no busca verdades, se mueve por el deseo de aprender a pensar.

La relación tutorial convoca sujetos, espacio, contexto y tiempo; se piensa en estos componentes para la construcción del diálogo de una práctica que permite leer significativamente la realidad y se fundamente en esta dialogicidad como elemento indispensable para la construcción constante del conocimiento. Este último, que también es un proceso permanente de escucha y de ruptu-

ras, es la práctica tutorial como el fin que emplaza a los actores. Promover esta relación constituye la plataforma que posibilita la construcción de conocimiento en comunidad. La relación tutorial es impulsora de un tejido de agentes en colaboración, con sentido de responsabilidad y creatividad conscientemente crítica.

Referencias

- Campero, C. G. (1979). El concepto de tipo ideal y la construcción de modelos para el campo organizacional. *Revista de Administración Pública*, 40, pp. 93-102. Sitio web: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/rev/indice.htm?r=rap&n=40>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública (2015). Recuperado de deconacyt.gob.mx/index...y.../programa-nacional-de-posgrados-de-calidad
- Foucault, M. (1999). *El cuidado de la verdad. En estética, ética y hermenéutica. Obras esenciales*. Volumen III. Barcelona: Paidós.
- López, O. & Farfán, F. (2005). La asesoría de tesis en el posgrado. VIII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Hermosillo, Sonora, México. Recuperado de https://www.gob.mx/.../Consejo_Mexicano_de_Investigacion_Educativa_AC_COMIE
- Martínez-Ferro, H. (2010). Legitimidad, dominación y derecho en la teoría sociológica del Estado de Max Weber. *Revista de Estudios Socio-Jurídicos*, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, 12, pp. 405-427.
- Naidorf, J. (2005). Los cambios en la cultura académica a partir de los procesos de la vinculación universidad-empresa en las universidades públicas (Tesis doctoral). Buenos Aires, Argentina: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Weber, M. (1982). *Ensayos sobre metodología sociológica*. Amorrortu Editores, Buenos Aires, Argentina.

La comunicación, desde el uso de recurso de las TIC en los modos colectivos de producción de conocimientos en la RESIEdu

AGUILAR JUÁREZ, MARCO ANTONIO¹
TOLEDO VÁZQUEZ, VENUSTIANO¹
ROBLERO VILLATORO, EMY JOSEFA¹

Resumen

El presente proyecto de investigación denominado “La comunicación, desde el uso de recursos de las TIC en los modos colectivos de producción de conocimientos en la RESIEdu (Red de Estudios sobre Instituciones Educativas)”, tiene como propósito reconocer las nuevas modalidades de trabajo colectivo que se han venido implementando en esta red, con el apoyo de los recursos tecnológicos accesibles en las distintas universidades públicas de México, que participan en esta modalidad.

El uso de estas tecnológicas en la Red de Estudios sobre Instituciones Educativas (RESIEdu) para la producción de conocimientos en red, ha incrementado la participación de los académicos en la difusión y producción de saberes. Ello ha favorecido la disminución de la individualidad entre colegas y mejorado la interacción presencial y no presencial entre ellos, esto por medio de la integración de recursos de las TIC y NTIC, que facilitan esta forma de trabajo a distancia.

1. Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Humanidades Campus VI. Dirección de contacto: MediosImpresos11@hotmail.com

La cotidianidad de los académicos pertenecientes a la red ha tomado nuevas perspectivas en el quehacer del conocimiento. Por ejemplo, la estructuración de espacios dedicados al trabajo en red, la constitución de cuerpos académicos, la adopción del uso de recursos de las TIC para la interacción entre los miembros de una red o colectivo, la difusión y producción de conocimientos por medio de distintas plataformas digitales y tangibles, entre otros aspectos.

Palabra clave: TIC, NTIC, MCM, comunicación, producción de conocimientos, modos colectivos, mediación, hipermediación, CA, red, espacio, ciberespacio, hipertexto, multidisciplinario, transdisciplinario, colectivo.

Introducción

El trabajo de investigación denominado “La comunicación, desde el uso de recursos de las TIC en los modos colectivos de producción de conocimientos en la RESIEdu (Red de Estudios sobre Instituciones Educativas)” (<https://www.dropbox.com/s/5hhtg19f1336rl0/Acta%20Constitutiva%20de%20la%20RESIEdu.pdf?dl=0>) plantea las nuevas formas y modalidades de trabajo colectivo que están integrando los diferentes agentes productores de conocimientos en sus distintos centros de trabajo.

Uno de los fundamentos clave para la estructuración y búsqueda de nuevas formas de producir conocimientos recae en las actuales prácticas académicas institucionales que realizan los profesores, académicos, docentes e investigadores, en cada uno de sus espacios de trabajo.

La aplicación de instrumentos y herramientas tecnológicas ayuda a potencializar y dinamizar las prácticas pedagógicas y comunicacionales entre estas comunidades académicas. A través de estas concepciones sobre el nuevo perfil que se están formando los productores de conocimientos, se reconstruye la imagen que tienen estos sujetos dentro de sus centros de trabajo, en sus comunidades académicas y ante las autoridades educativas.

El interés sobre el tema de investigación comienza a partir de experiencias compartidas con el cuerpo académico consolidado “Agentes y Procesos de la Educación”, perteneciente a la Facultad de Humanidades, C-VI, de la UNACH, en el Congreso Nacional

entre Universidades Públicas, organizado por la RESIEdu, el cual orienta sus investigaciones bajo la Línea de Generación y Aplicación de Conocimientos (LGAC) (SEP, 2016) Formación profesional y Trayectorias Académicas.

Con base en las actividades realizadas en dicho congreso, surgió un interés significativo sobre estas nuevas modalidades de trabajo colectivo, promoviendo así una investigación que determinara e identificara los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (<http://noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-tic-y-para-que-sirven/>), que se utilizan en los modos colectivos de producción de conocimiento en los núcleos de investigación de Red de Estudios sobre Instituciones Educativas.

Las TIC, por lo tanto, abren oportunidades a los investigadores para que estructuren nuevos grupos enfocados a desarrollar conocimientos en colectivo para que éstos se difundan entre los diversos contextos y múltiples líneas de investigación en las cuales colaboran cada uno de los integrantes de esta red de estudios.

Desarrollo

Estas nuevas formas de investigación y trabajo colaborativo no pasaron inadvertidas ante la Secretaría de Educación Pública (SEP), quienes impulsaron el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), que desde 1996 y hasta 2014, se le adjudicaba ese nombre. En la actualidad este programa ahora se le conoce como el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP).

El programa definió en 2013 seis áreas de conocimientos; ciencias sociales y administrativas, ciencias de la salud, ciencias naturales y exactas, ingeniería y tecnología, educación y artes y agropecuarias. El total de IPES que han sido tomadas en cuenta en el padrón de PRODEP son 694, de las cuales se encuentran subdividas por medio de su estructura orgánica, que a continuación se presenta en una tabla para su mayor comprensión.

Imagen 1

La cobertura de atención del Programa se extiende a 694 instituciones públicas de educación superior (IPES) en el territorio mexicano

Subsistema	Número de IES adscritas al programa
Universidades públicas y afines	63
Universidades Interculturales	8
Universidades Politécnicas	50
Universidades Tecnológicas	101
Institutos Tecnológicos	217
Escuelas Normales	255

Siguiendo por estos lineamientos de producción de conocimientos, debemos conocer cómo se ha ido impulsando la integración de los académicos para pertenecer a estas plataformas educativas y qué soluciones se han consolidado, por parte de las instituciones públicas federales, para alcanzar dicha meta.

Como objetivo general de PRODEP con los profesores de tiempo completo (PTC), a partir del Plan Nacional de Desarrollo, que se estableció en 2007, el programa busca:

Propiciar la consolidación de cuerpos académicos en cada una de las IES públicas adscritas al programa, con profesores que tengan los perfiles deseables, que den sustento a la formación de profesionales en todos los tipos y niveles de Educación Superior que existen (técnico superior universitario/profesional asociado, licenciatura, maestría y doctorado) con responsabilidad, buena calidad y competitividad (<http://dsa.sep.gob.mx/objetivosestrategicos.html>).

Es así que la investigación sobre esta temática tuvo una duración de ocho meses, en donde se analizó e interpretó el quehacer cotidiano de los sujetos, para entender y diagnosticar su estado actual en razón al uso y la aplicación de las TIC en los distintos CA (<http://promep.sep.gob.mx/c-a1/Conceptos2.html>).

Uno de los fundamentos teóricos que se retomó para entender estas nuevas prácticas de trabajo colectivo fue la teoría de las hipermediaciones. Carlos Scolari propone una reformulación de la teoría de las mediaciones como una teoría de hipermediacio-

nes, argumentando que “la comunicación es entendida como un conjunto de intercambios, hibridaciones y mediaciones dentro de un entorno donde confluyen tecnologías, discursos y cultura, [...] en este sentido, el empleo del concepto de hipermediación tiene que ver con el consumo de hipertextos e hipermedia de la plataforma educativa del aula virtual” (Scolari, 2008). Lo argumentado por Scolari da por hecho que la hipermediación es la base para el entendimiento de los polifacéticos factores que influyen en la producción de conocimiento colectivo, permitiendo con ello dar un mayor sustento teórico metodológico a la investigación que se realizó.

Se definió como objetivo general conocer el uso de las TIC en los modos colectivos de producción de conocimiento en las LGAC de cada uno de los CA que integran la RESIEdu. Para dar mayor envergadura al objetivo planteado, se retomó el instrumento aplicado a todos los integrantes de la RESIEdu en el 2013, basado en un cuestionario que integró cincuenta y tres preguntas permitiendo formular un instrumento de investigación, retomando 23 preguntas.

El trabajo se sustenta en el método descriptivo, debido a que se diagnosticó una situación en particular sobre el trabajo colectivo de la RESIEdu para la producción de conocimiento a partir del uso de los recursos de las TIC o NTIC (<https://fuerzaprofesional.wordpress.com/nuevas-tecnologias-de-la-informacion-y-de-la-comunicacion-ntic/>).

Para el análisis de los resultados, se fundamentó en un enfoque mixto, tanto cualitativo como cuantitativo sobre lo investigado y así tener una mayor comprensión de los resultados. Cabe hacer mención que se utilizó el software informático *IBM SPSS (International Business Machines, Statistical Package for the Social Sciences)* (<https://www.dropbox.com/s/rk8ipfosq757es3/Manual%20del%20Usuario%20del%20Sistema%20>), para la organización, depuración, análisis, interpretación y graficación de resultados

Las tres categorías que aportaron datos relevantes sobre esta adopción del uso de las TIC en el trabajo colectivo de los académicos, son: cuerpo académico, investigación y redes. En la primera categoría —la más relevante— se obtuvo información con respecto al reconocimiento de CA que tenía ante PRODEP (<http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/PRODEP.htm>), teniendo como resul-

tado que los CA que se encuentran dentro de la red se originan a través del marco de las políticas de PRODEP y solo 28.6% del total de cuestionados mencionan que se originaron sus CA de manera independiente de PRODEP.

La existencia de este programa para la conformación de CA es importante para las diversas universidades públicas estatales, posiblemente por los recursos materiales y financieros que proporciona el programa para estas modalidades de trabajo colegiado.

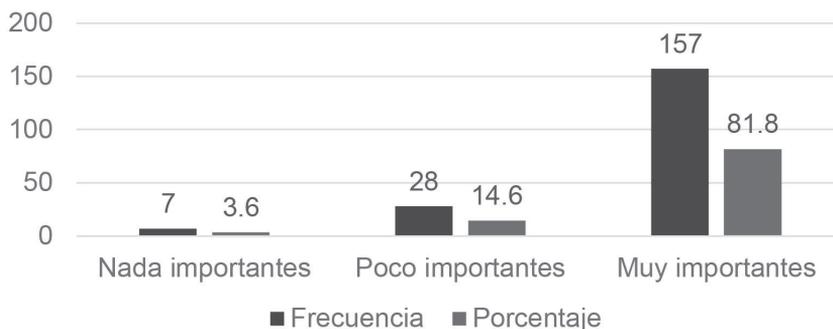
Como se observa en la gráfica siguiente, las posibilidades de poder implementar diversas investigaciones son más viables al contar con recursos financieros, ya que siempre se necesita de ellos para la implementación de los instrumentos de investigación, las tareas etnográficas, la movilización de equipos y/o personal de trabajo, etc. Y como algo no primordial que consideraron los cuestionados en virtud de cómo se conforman las redes de trabajo, se encuentra la formación de convenios: un total de 16 profesores lo afirmó.

Tabla 1

	Frecuencia	Porcentaje
Independiente de PROMEP	55	28.6
Se originó a partir del PROMEP	123	64.1
No se	14	7.3
Total	192	100.0

Del total de profesores cuestionados, 55 afirman que su cuerpo académico existía antes (independientemente) de la política PROMEP, 123 profesores dicen que el grupo se conformó en el marco de la política de PROMEP y 14 no saben cuál fue el origen de su CA.

Gráfica 1
Importancia del grado académico en la conformación del Cuerpo Académico



Del total de profesores cuestionados, 157 responden que es muy importante el grado académico al momento de elegir a los integrantes del cuerpo académico, 28 dicen que es poco importante y 7 afirman que no es nada importante.

Por lo tanto, el resultado da cuenta del estado actual por el que transitan los integrantes de la RESIEdu, en virtud, al uso y aplicación de los recursos de las TIC en sus procesos pedagógicos y comunicacionales para el quehacer del conocimiento colectivo.

Conclusiones

La investigación ha permitido identificar el uso de los recursos tecnológicos en las distintas disciplinas de las ciencias sociales y exactas. Principalmente en el campo de la comunicación y la pedagogía, que se encuentran entrelazadas en la función de la enseñanza y aprendizaje de los individuos que interactúan con estas tecnologías en sus diversos contextos sociales y actividades cotidianas, que requieren la intervención de un medio que los apoye como instrumento de investigación.

Como un recurso didáctico, un medio de transmisión o recepción de información, una herramienta de comunicación entre docente/ alumno, o como un auxiliar de enseñanza/aprendizaje,

las tecnologías de la información y la comunicación realizan un proceso de mediación que regula las prácticas de interacción humana actuando como instrumentos psicológicos que se asocian en las actividades de los usuarios (seres humanos) en cada una de las formas de organización en las cuales participan y aplican los recursos de las TIC.

Al integrar estas tecnologías a sus espacios sociales, en donde interactúa y participa, El usuario obtiene ventajas al estar ligado “momentáneamente” a estos recursos: participar en múltiples espacios permaneciendo en un mismo lugar, facilitar procesos de sociabilización, pocas barreras culturales y lingüísticas, acceso remoto en diferentes puntos geográficos y su practicidad, por mencionar algunas.

Cuando consideramos globalmente a las TIC, la pedagogía y la comunicación como un núcleo para la construcción, producción y difusión de conocimientos, en beneficio de la sociedad, estamos aplicando correctamente cada una de ellas. Puesto que no simplemente es conocerlas y “supuestamente” ejercerlas, sino más bien darles un uso productivo en los distintos contextos sociales, dejando a un lado la individualidad y el reconocimiento propio.

Es fundamental continuar profundizando en este tipo de modalidades de trabajo, así como ahondar más en los procesos de producción de conocimientos con ayuda de los recursos de las TIC en el quehacer colectivo. Los nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje están cambiando. Las instituciones educativas y los docentes requieren de nuevas herramientas y espacios para poder evolucionar de la misma forma, creando grupos disciplinarios, multidisciplinarios y transdisciplinarios, que converjan en un mismo espacio (virtual o presencial), para el mejoramiento y desarrollo de la sociedad.

Referencias

Prodep (2015). Consulta en: <http://dsa.sep.gob.mx/objetivosestrategicos.html>. Consultado el día 03 de abril de 2015.

- RESIEdu (2008). Acta Constitutiva de la RESIEdu. 03 de agosto de 2016, de RESIEdu Sitio web: <https://www.dropbox.com/s/5hhtg19f1336rl0/Acta%20Constitutiva%20de%20la%20RESIEdu.pdf?dl=0>
- SEP (2016). Cuerpo Académico. 03 de Agosto de 2016, de Secretaría de Educación Pública: <http://promep.sep.gob.mx/ca1/Conceptos2.html>
- SEP (2016). Línea(s) de generación o aplicación innovadora del conocimiento (LGAC). 03 de agosto de 2016, de Secretaría de Educación Pública: <http://promep.sep.gob.mx/ca1/Conceptos2.html>
- SEP (2016). Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP). 03 de agosto de 2016, de Secretaría de Educación Pública: <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/PRODEP.htm>
- IBM (2012). Manual del usuario del sistema básico. 03 de agosto de 2016, de IBM: <https://www.dropbox.com/s/rk8ipfosq757es3/Manual%20del%20Usuario%20del%20Sistema%20B%C3%A1sico%20de%20IBM%20SPSS.pdf?dl=0>
- NTIC (2016). Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (NTIC). 03 de agosto de 2016, de Ciber Espacio Profesional: <https://fuerzaprofesional.wordpress.com/nuevas-tecnologias-de-la-informacion-y-de-la-comunicacion-ntic/>
- Mela, Marta (2011). ¿Qué son las TIC y para qué sirven? 03 de agosto de 2016, de Iberestudios internacional: <http://noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-tic-y-para-que-sirven/>
- Scolari, Carlos Alberto (2008). *Hipermediaciones: elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva*. Barcelona, España: Editorial Gedisa.

Una propuesta tecnológica sobre fenómenos variacionales para la resignificación de la noción de derivada

LUIS ALEJANDRO JONAPÁ CHACÓN¹
ALMA ROSA PÉREZ TRUJILLO²

Resumen

La derivada y su enseñanza es una labor que implica muchos retos, desde la presentación del tema en el aula, el desarrollo del contenido y, por supuesto, su evaluación. En este artículo hacemos una propuesta para la resignificación de la noción de derivada, donde se incluyen herramientas tecnológicas para la construcción de la noción de derivada a través del estudio de fenómenos variacionales. La teoría socioepistemológica enmarca este trabajo haciendo uso del esquema metodológico que se ha desarrollado dentro de la teoría ya mencionada. Otros conceptos importantes que respaldan este trabajo son: graficación y modelación. La secuencia didáctica propuesta se centra en el análisis variacional de un fenómeno físico con movimiento armónico amortiguado; en concreto, un sistema masa-resorte donde se utiliza un sensor de proximidad basado en una placa electrónica Arduino y conectado al *software* de análisis Matlab, mediante el cual los estudiantes realizan la graficación y a partir de ella, la modelación y su posterior análisis variacional; además se dirige al alumno a realizar una comparativa del análisis variacional con las derivadas usando las reglas generales.

-
1. Facultad de Contaduría y Administración C-I, Profesor de Asignatura. Dirección de contacto: alexjonapa145@gmail.com
 2. Facultad de Ingeniería, C. A. Desarrollo y Didáctica de la Matemática Educativa.

Introducción

El presente artículo tiene como punto de partida una nueva propuesta en cuanto a la enseñanza del cálculo, denominada: nuevo paradigma en la enseñanza del cálculo (NPEC) introducido por Salinas, Alanís, Pulido, Santos, Escobedo y Garza en 2009, el cual se encuentra concretado en el libro *Elementos del cálculo: reconstrucción conceptual para el aprendizaje y la enseñanza* (figura 1), en donde se construye el concepto y práctica del cálculo a través del estudio de fenómenos variacionales.

En nuestra labor docente hemos podido constatar que los resultados de la enseñanza del cálculo basado en los modelos algebraicos y reglas generales de derivación son deficientes, apenas se reduce a la idea de que las derivadas son un conjunto de fórmulas que dan como resultado otra expresión algebraica. Pero no se va más allá, es decir, no se dota de un verdadero sentido a la herramienta de derivación que nos permita el estudio de fenómenos variacionales.

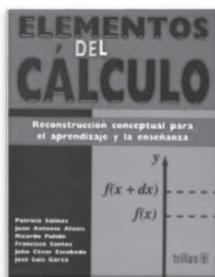


Figura 1. Libro *Elementos del cálculo*.

Es muy importante que el estudiante comprenda el uso de las derivadas, es decir, que le dé un sentido útil. Al respecto, Salinas dice lo siguiente:

La revisión de diferentes estudios que sistematizan resultados a escala mundial sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje permite reconocer lo que puede llamarse un modelo tradicional de enseñanza del cálculo; se trata de un paradigma de enseñanza que se observa ya normalizado en las aulas

y cuyos alcances de aprendizaje están fuertemente cuestionados. (Salinas Martínez, 2010, p. 7).

Esta necesidad de retomar nuevos modelos de enseñanza del cálculo nos lleva a considerar otro punto muy importante: la tecnología en el aula. Estamos convencidos de que debe ser la protagonista en un aula de cálculo. Existen diferentes organismos internacionales como la UNESCO (2004, pp. 13-14, citado en Pérez, 2012, p. 87), que establecen las condiciones esenciales para aprovechar de manera efectiva el poder de las tecnologías por parte de los alumnos y de los docentes:

- Alumnos y docentes deben tener suficiente acceso a las tecnologías digitales y a internet en los salones de clase, escuelas e instituciones de capacitación docente.
- Alumnos y docentes deben tener a su disposición contenidos educativos en formato digital que sean significativos, de buena calidad y que tomen en cuenta la diversidad cultural.

Al respecto de la tecnología, nos apoyamos en lo siguiente: “puede definirse, de manera general, como el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio y satisfacen las necesidades de las personas” (Pérez, 2012, p. 35).

Este desarrollo de las capacidades humanas (figura 2) potenciado por el uso de las tecnologías permite ir más allá que el simple papel y lápiz, permite explorar y llevar la enseñanza del cálculo a otro nivel, donde se generen ambientes de aprendizaje que incorporen el análisis y aplicación del cálculo con experiencias de mayor provecho.

Al incorporar la tecnología en el aula y un nuevo paradigma de la enseñanza del cálculo NPEC, nos lleva a cuestionarnos lo siguiente:

¿Cuál es el proceso que se lleva a cabo para la resignificación de la noción de derivada mediante la aplicación de una secuencia didáctica centrada en el NPEC aplicando la tecnología?

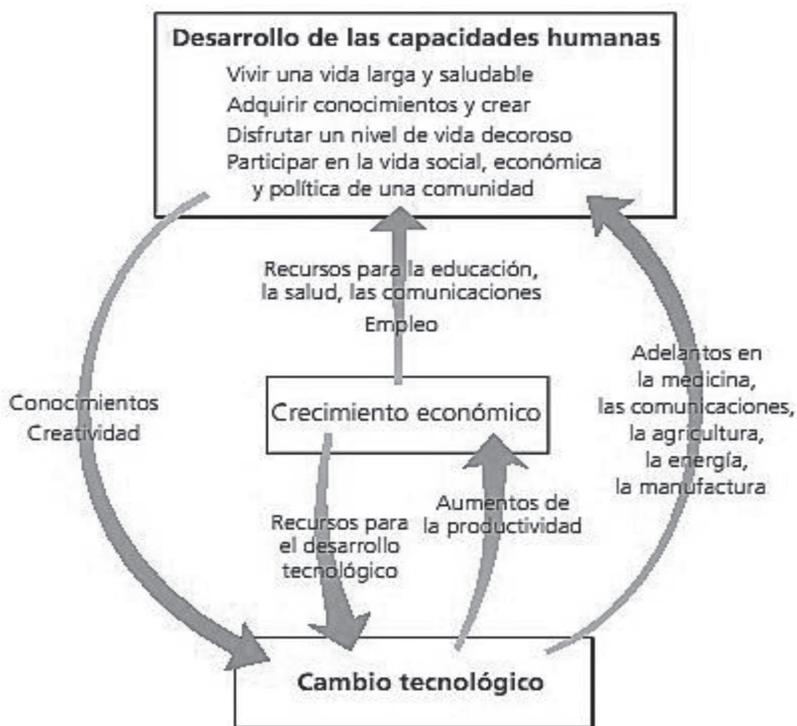


Figura 2. Vínculos entre la tecnología y el desarrollo humano. Fuente: Pérez (2012, p. 85).

Este cuestionamiento ha dado lugar al desarrollo de esta investigación con los siguientes propósitos:

- Rediseñar actividades que aborden fenómenos variacionales usando la tarjeta Arduino y su comunicación con Matlab.
- Identificar los conocimientos y estrategias que se ponen en juego para la resignificación de la noción de derivada a partir del trabajo con fenómenos variacionales.
- Analizar el proceso de resignificación de la noción de derivada mediante la extracción de información gráfica y el análisis variacional de la razón de cambio en pequeños intervalos de tiempo.

El objetivo general de este trabajo es el siguiente:

- Analizar el proceso de resignificación de la noción de la derivada mediante el estudio de fenómenos variacionales utilizando tecnología especializada.

Desarrollo

La teoría que respalda esta investigación es la socioepistemología, la cual nos invita a cambiar la dinámica de la enseñanza de contenido matemático dentro del aula utilizando situaciones didácticas contextualizadas en el ambiente social y cultural donde se concibió cierto conocimiento matemático, para de esta manera brindar al alumno actividades que lo reten y aproximen a situaciones que le demanden la generación y uso de nuevos conocimientos a partir de una necesidad.

Más que una teoría con métodos y técnicas, la socioepistemología no fue pensada para la publicación de artículos y la recreación intelectual de sus constructores, sino que fue concebida como una herramienta para la intervención y la transformación educativa. El medio para lograr una transformación educativa que acuñe el objetivo que ha profundizado la socioepistemología, la democratización del aprendizaje en matemáticas, es el rediseño del discurso matemático escolar. No basta con el rediseño de sus estructuras objetivables, sino que precisa un cambio de concepción profundo sobre la acción de la educación matemática, es decir, se precisa de tránsito del programa clásico al programa alternativo (Cantoral, 2013, p. 340).

El análisis variacional requiere de prácticas de graficación y modelación, puesto que son dos formas de representar a los fenómenos naturales y matematizarlos para someterlos a su análisis matemático. La graficación es un medio que soporta el desarrollo del razonamiento y de la argumentación. Es en sí misma una modelación, pero modelación no significa una “herramienta didáctica” que ayuda o facilita a construir el concepto de función, sino que es una actividad que trasciende y se resignifica, que transforma al objeto en cuestión. Tal práctica es la que se tendrá que desarrollar en el sistema educativo y no —como se ha pretendido fallidamen-

te hasta ahora— desarrollar el concepto de función con ayuda de varias herramientas, por ejemplo, la modelación (Cordero, 2004).

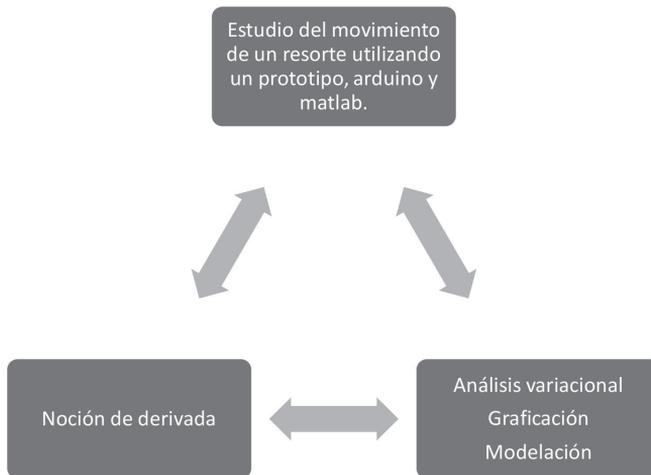
La resignificación (figura 3) es el resultado de un proceso donde el conocimiento matemático escolar es el insumo para generar experiencias de aprendizaje que hagan uso de prácticas que permitan la interacción, representación y análisis de un fenómeno natural desde el punto de vista matemático.



Figura 3. Relación entre práctica, interacción y resignificación. Fuente: Córdoba Gómez (2011, pág. 73).

La secuencia didáctica que proponemos es el resultado de la adaptación de una actividad didáctica que aborda el fenómeno del resorte y el análisis de velocidades instantáneas del libro *Elementos del cálculo*. La metodología empleada para este fin ha sido el esquema metodológico propuesto por Montiel y Buendía (2011): la identificación de una unidad de análisis que dé pie a la investigación. La unidad de análisis que identificamos para nuestro trabajo se muestra en la figura 4.

Figura 4
Nuestra unidad de análisis



Fuente: elaboración propia, basado en Montiel y Buendía (2011).

Las actividades que contempla la secuencia didáctica se describen en la tabla 1.

Tabla 1
Actividades que conforman la secuencia didáctica propuesta

Actividad	Descripción
Actividad 1: Introducción al análisis variacional.	Estudio del cambio en una función polinómica arbitraria y comparación con regla general de derivación.
Actividad 2: Sistema físico, masa-resorte.	Cada equipo, construye un marco de madera de donde se sujeta un resorte que a su vez sostiene un cubo de madera para hacerlo oscilar.
Actividad 3: Muestreo con el sensor y graficación en tiempo real	Mediante la placa Arduino y el sensor ultrasónico HC-SR04 se mide la distancia desde la base hasta el cubo que oscila, esto, cada 100 milisegundos, posteriormente se grafican en tiempo real en el software de análisis matemático Matlab.
Actividad 4: Modelación, visualización y análisis variacional.	Una vez graficados los datos en Matlab se utiliza una herramienta de ajuste de curva sin modelación matemática, tarea que el alumno lleva a cabo mediante la observación y extracción de información acerca de los parámetros de la gráfica para modelar el movimiento armónico amortiguado y el posterior análisis de las variaciones utilizando diferentes incrementos en el tiempo.

Actividad 1. Introducción al análisis variacional

Consiste en una tabulación (tabla 2) donde se pretende que el estudiante haga un estudio de una función polinómica de tercer grado arbitraria para que tenga un primer contacto con el análisis variacional para diferentes incrementos en la variable independiente, realizar el cociente y su comparativa con el valor que arroja al hacer uso de una regla general de derivación, de tal manera que el estudiante observe que al reducir el incremento, la razón o velocidad se aproxima cada vez más a la derivada mediante regla general. La función polinómica es la siguiente:

$$f(x)=x^3+ 9x^2+24x+16$$

Tabla 2
Incremento, razón y derivada

x	Δx	$x + \Delta x$	$f(x)$	$f(x + \Delta x)$	Δy	$\frac{\Delta y}{\Delta x}$	$f'(x)$
1	1						
1	0.8						
1	0.6						
1	0.05						
1	0.01						

Fuente: elaboración propia, basado en Granville (2009, p. 27).

Actividad 2. Sistema físico masa-resorte

Consiste en un cubo de madera de 10x10x10 cm sostenido, mediante un resorte, a un soporte con dimensiones de 50 cm de altura, ancho de 30 cm y espesor de 20 cm. El sistema (figura 5) tiene un espacio para colocar el sensor en la base del prototipo, además de la placa Arduino, tanto el sensor y la placa ya programada son proporcionadas por el docente.



Figura 5. Sistema masa-resorte, Arduino y sensor. Fuente: elaboración propia.

Actividad 3. Muestreo con el sensor y graficación en tiempo real

Para esta actividad se conectó el sistema masa-resorte con el sensor de ultrasónico y la placa Arduino y se procedió a la toma de datos mediante la placa Arduino y su comunicación, vía puerto serial, con Matlab (figura 6).

En Matlab se leen los datos a 9600 baudios y posteriormente se genera una gráfica en tiempo real de las oscilaciones del sistema, para su posterior modelación y su análisis variacional.

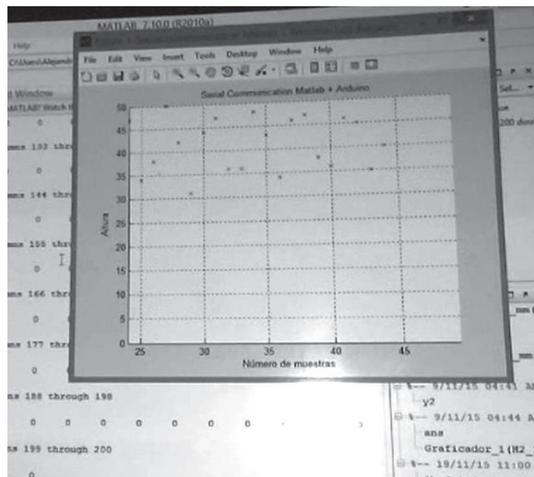


Figura 6. Graficación en Matlab de la oscilación del sistema.

Actividad 4. Modelación, visualización y análisis variacional

Los datos muestreados son almacenados en un arreglo en Matlab, son ingresados al graficador de Matlab y, mediante la función de ajuste de curvas “*Basic Fitting*” en la opción “*Smoothing Spline*” se genera una gráfica sin modelo matemático, por lo que el alumno realiza la labor de obtener los parámetros de la función para modelar el movimiento armónico amortiguado. Al final, una vez obteniendo el modelo matemático el alumno realiza primero un análisis variacional mediante la variación de los incrementos a la variable independiente y posterior a ello, realiza una comparativa mediante los cocientes $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ y la derivada del modelo matemático.

tico obtenido para observar la aproximación de esos dos valores cuando el incremento tiende a cero, de tal manera que la noción de derivada se resignifica al conectar las reglas generales de derivación y las razones de cambio de una curva.

El modelo matemático general para el movimiento armónico amortiguado es:

$$S(t) = ke^{(-ct)} \text{sen } \omega t$$

Y la gráfica que los alumnos analizan después del muestreo de datos se muestra en la figura 7.

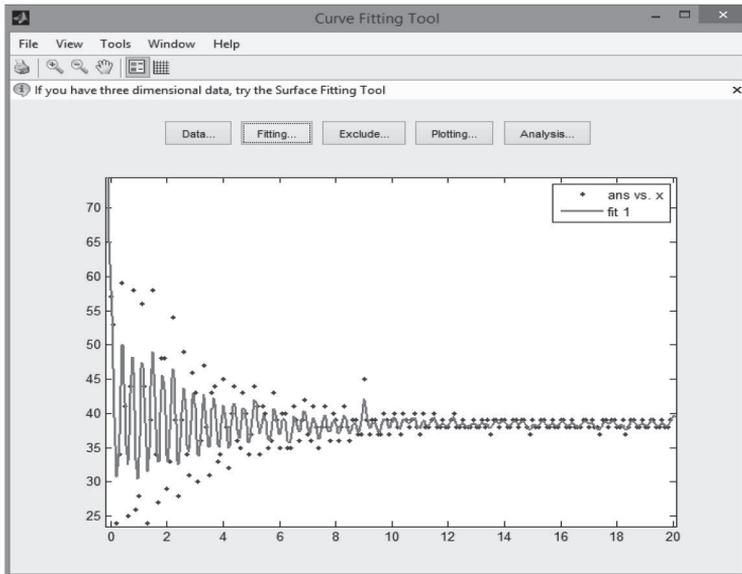


Figura 7. Gráfica de ajuste de curva en Matlab.

Conclusiones

La resignificación de la noción de la derivada mediante el uso de la tecnología genera procesos y estrategias que son muy útiles para el alumno:

- Lo conecta con fenómenos reales, le da un significado nuevo y más útil a los conocimientos que los alumnos ya tienen en cuanto a la aplicación de las reglas generales de derivación.
- Potencia su capacidad de exploración, visualización e interpretación gráfica.
- Le permite explorar el comportamiento de ciertos fenómenos.
- Aplica la modelación matemática como herramienta de estudio de un fenómeno físico.
- Le ayuda a comparar las derivadas tradicionales con el trabajo de razones de cambio y su conexión con las velocidades instantáneas.
- Contribuye al desarrollo del pensamiento variacional en el alumno.
- Resignificación mediante la comparación de derivadas tradicionales y razones de cambio.

Referencias

- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa*. México: Gedisa.
- Cordero, F. (2004). La modelación y la enseñanza de las matemáticas. *Repensar las matemáticas en el nivel medio superior del IPN*. D.F.
- Córdoba Gómez, F. J. (2011). *La modelación en matemática educativa: una práctica para el trabajo de aula en ingeniería*. DF.
- Granville, W. A. (2009). *Cálculo diferencial e integral*. México: Limusa.
- Montiel, G., & Buendía, G. (2011). Propuesta metodológica para la investigación socioepistemológica. *Memoria de la XIV Escuela de Invierno en Matemática Educativa*, (págs. 443-454).
- Pérez, A. R. (diciembre de 2012). Estudio regional sobre tecnología educativa y competencias docentes para la didáctica de las matemáticas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Salinas Martínez, P. (septiembre de 2010). Un estudio socioepistemológico sobre el método de Euler como generador de procedimientos y nociones del cálculo en el contexto del estudio del cambio.
- Salinas, P., Alanís, J. A., Pulido, R., Santos, F., Escobedo, J. C., & Garza, J. L. (2002). *Elementos del cálculo: reconstrucción conceptual para el aprendizaje y la enseñanza*. México: Trillas.

MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

Evaluación nutricional en estudiantes de la Facultad de Medicina Humana “Dr. Manuel Velasco Suárez”

ALBA RAMÍREZ JOSÉ FRANCISCO¹
VELASCO MARTÍNEZ ROSA MARTHA¹
MANDUJANO TRUJILLO ZALLY PATRICIA¹

Resumen

El sobrepeso y la obesidad, en conjunto, forman uno de los problemas más importantes de salud pública en el mundo. En la actualidad, México y Estados Unidos ocupan los primeros lugares de prevalencia mundial de obesidad en la población adulta (30%), la cual es casi diez veces mayor que la de países como Japón y Corea (4 %). En nuestro país, las tendencias de sobrepeso y obesidad en las diferentes encuestas nacionales muestran un incremento constante de la prevalencia a lo largo del tiempo: de acuerdo con los resultados de la ENSANUT 2012, la prevalencia combinada de sobrepeso u obesidad ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$), en la población mayor de 20 años, es mayor en las mujeres (73.0 %) que en los hombres (69.4 %), mientras que la prevalencia de obesidad ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) es más alta en el sexo femenino que en el masculino. La experiencia global indica que la atención correcta de la obesidad y el sobrepeso requiere formular y coordinar estrategias multisectoriales integrales y eficientes que permitan potenciar los factores de protección a la salud, particularmente para modificar el comportamiento individual, familiar y comunitario. Por ello, a nivel institucional educativo se debe desarrollar e implementar programas y proyectos de interés social para otorgar atención

1. Facultad de Medicina Humana, Universidad Autónoma de Chiapas.

integral de calidad a los estudiantes con sobrepeso y obesidad, con el propósito de limitar las consecuencias metabólicas de la enfermedad, mejorar la calidad de vida y lograr mayor eficiencia en el uso de los recursos.

Palabras clave: estado nutricional, sobrepeso, obesidad, índice de masa corporal, antropometría.

Introducción

El exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad) se reconoce actualmente como uno de los retos más importantes de la salud pública en el mundo debido a su magnitud, la rapidez de su incremento y el efecto negativo que ejerce sobre la salud de la población que la padece. El sobrepeso y la obesidad incrementan significativamente el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles, la mortalidad prematura y el costo social de la salud, además de reducir la calidad de vida.

México se encuentra bajo una transición epidemiológica y nutricional. Al incremento en la prevalencia de la obesidad se le atribuye las altas tasas de mortalidad en los adultos por diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial e infarto agudo al miocardio. Este incremento sustancial en la prevalencia e incidencia de la obesidad se da prácticamente en todos los grupos de edad, grupos étnicos y en ambos sexos.

La población universitaria no está exenta de ello, ya que se ve sujeta a una serie de cambios en sus estilos de vida, influenciados por diversos factores que los hace vulnerables e influyen directamente en sus hábitos alimentarios, lo cual puede afectar su estado nutricional y de salud.

Definición

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa.

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para

identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. La definición de la OMC es la siguiente: Un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso. Un IMC igual o superior a 30 determina obesidad.

El IMC proporciona la medida más útil para el diagnóstico de sobrepeso y la obesidad en la población, puesto que es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades.

El perímetro de cintura es una medida antropométrica específica para conocer el riesgo cardiovascular

El índice cintura-cadera (ICC) es una medida antropométrica específica para medir los niveles de grasa intraabdominal. Matemáticamente es una relación para dividir el perímetro de la cintura entre el de la cadera.

La OMC establece unos niveles normales para el índice cintura cadera aproximados de 0,8 en mujeres y 1 en hombres; valores superiores indicarían obesidad abdominovisceral, lo cual se asocia a un riesgo cardiovascular aumentado y a un incremento de la probabilidad de contraer enfermedades como *diabetes mellitus* e hipertensión arterial.

Objetivos

Describir el panorama epidemiológico del sobrepeso y la obesidad en la facultad "Dr. Manuel Velasco Suárez" por índice de masa corporal (IMC).

Describir el riesgo cardiovascular y de *diabetes mellitus* al que tienden los estudiantes de acuerdo al índice de cintura-cadera

Poner a disposición de los profesionales de la salud el panorama epidemiológico universitario, basado en la mejor evidencia disponible con la intención de estandarizar las acciones y de esta forma contribuir a estrategias que permitan su prevención.

Material y métodos

El estudio realizado fue de tipo cuantitativo, observacional, descriptivo, transversal y analítico. La recolección de información y

digitación se realizó entre el primer semestre de 2016 en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Chiapas.

- a) Población y muestreo. El universo del estudio fue la totalidad de los estudiantes adultos de la Facultad de Medicina, UNACH. Para la determinación del tamaño de la muestra se seleccionaron dos semestres, realizando asignación proporcional por semestre de inicio y semestre final (estratos).
- b) Indicadores evaluados. Se analizaron los siguientes indicadores antropométricos teniendo en cuenta edad y género: índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura, circunferencia de cadera e índice de cintura-cadera.
- c) Instrumentos utilizados. Se empleó una báscula mecánica de pedestal con estadímetro para la toma de peso y talla, cintas métricas flexibles con escala de fácil lectura, para medir circunferencias y localizar puntos medios.

Resultados

El total de participantes en el estudio fue de 213 alumnos de pregrado de los cuales 47 % eran mujeres (100) y 53 % hombres (113).

Más de 20% de los estudiantes valorados se encontraba en los 19 años y 37% entre los 23 y los 24 años de edad. La edad más baja fue de 17 años (1) y la mayor de 31 años (1). El 77% de los estudiantes se encontraba entre los 19 y 24 años de edad. La media de edad general fue de 17,75 años respectivamente.

De acuerdo al IMC, la prevalencia de sobrepeso fue de 33% (71 estudiantes), obesidad I 8% (18), obesidad II 3% (6), encontrándose con 1% (3) de obesidad mórbida, y se encontró que el resto de los estudiantes pertenecía a un IMC normal con un valor de 51% (109 estudiantes), también se encontró la presencia de casos de desnutrición con un valor de 3% (6 estudiantes) (figura 1).

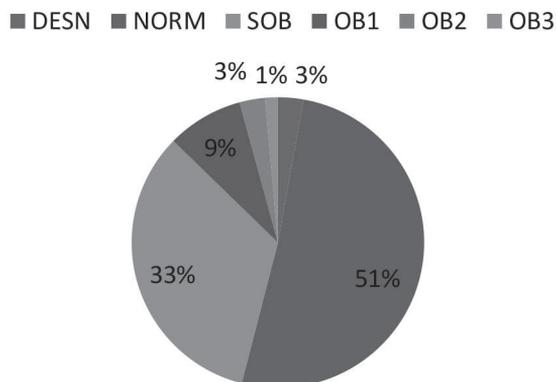


Figura 1. Distribución del Índice de Masa Corporal (IMC) en alumnos de pregrado

A continuación, en el cuadro 1 mostramos por sexo, los resultados obtenidos por categorías OMC en relación con el IMC agrupando en columnas porcentuales a toda la población estudiada. La prevalencia de sobrepeso fue mayor en el sexo masculino que en el femenino: 19% (41 estudiantes) masculinos versus 14% (30) femeninos.

Cuadro 1
 Estado nutricional distribuido por sexo

IMC	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desnutrición	2	1%	4	2%
Normal	54	25%	55	26%
Sobrepeso	41	19%	30	14%
Obesidad I	12	6%	6	3%
Obesidad II	3	1%	3	1%
Obesidad III	1	0%	2	1%
Total	113	53%	100	47%

Al realizar la clasificación nutricional por edades, se encontró un mayor porcentaje de sobrepeso en el rango de 19 años 9% (19) y en las edades de 23 años 6% (13) y 24 años 7% (14); así, la obesi-

dad II fue mayor en el rango de 19 años con un 2% (4). En cuanto a la obesidad I, el porcentaje encontrado fue de 1 % (2) para los 23 años y de 2% (4) para los 24 años de edad.

En la clasificación por circunferencia de cintura, se encontró un valor de bajo riesgo del 16%, alto riesgo del 8% y de muy bajo riesgo del 76%. Además se halló un mayor porcentaje de hombres clasificados con valores bajos comparadas con las mujeres, 9% (19) y 7% (15), respectivamente; así, encontramos un alto riesgo mayor en las mujeres que en los hombres, 5% (11) y 3% (7), respectivamente (cuadro 2).

Cuadro 2

Distribución de obesidad por circunferencia de cintura

Riesgo	Masculino		Femenino		Total	
	Frec.	Porcen.	Frec.	Porcen.	Frec.	Porcen.
Muy bajo	87	41%	74	35%	161	76%
Bajo	19	9%	15	7%	34	16%
Alto	7	3%	11	5%	18	8%
Total	113	53%	100	47%	213	100%

Al clasificar el índice de cintura-cadera (icc), se encontró un valor de normalidad de 90% (191), y obesidad del 10% (22), significando que este 10% es tendiente a mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y de *diabetes mellitus*. Además se halló un mayor porcentaje de hombres clasificados con obesidad comparadas con los mujeres, 8% (16) y 2% (6) respectivamente (cuadro 3 y figura 2).

Cuadro 3

Distribución de obesidad por icc (índice de cintura-cadera)

	Masculino		Femenino		Total	
	Frec.	Porcen.	Frec.	Porcen.	Frec.	Porcen.
Normalidad	97	46%	94	44%	191	90%
Obesidad abdomino visceral	16	8%	6	2%	22	10%
Total	113	54%	100	46%	213	100%

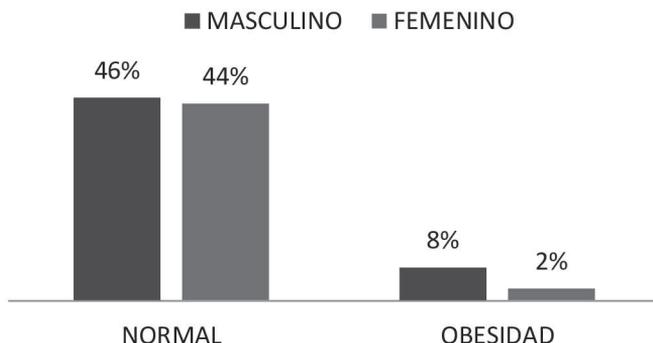


Figura 2. Distribución de obesidad por índice de cintura-cadera (icc) de acuerdo al sexo en la población total estudiada

Conclusiones

La prevalencia de sobrepeso y obesidad es alta, ya que 45 alumnos de cada 100 presentaron este problema. El 33% de la población estudiada está en riesgo de sobrepeso, 12% en obesidad, siendo 3% para desnutrición y 51% normal.

La prevalencia de sobrepeso, obesidad I, es mayor en el sexo masculino que en el femenino. La obesidad tipo II es igual en ambos sexos. El sexo femenino es predominante para obesidad mórbida.

En la valoración de riesgo cardiovascular por medición de la circunferencia de cintura, el 16% es bajo y el 8% de alto riesgo, y 76% muy bajo. Además, el sexo masculino es predominante con valores bajos. Sin embargo, las mujeres son las que presentan un riesgo cardiovascular alto.

Al valorar por el índice de cintura-cadera (icc), 10% (22) de la población total estudiada presenta obesidad y 90% (191) normalidad. El sexo masculino prevalece con obesidad, siendo tendientes a presentar mayor riesgo cardiovascular y *diabetes mellitus*.

Es necesario seguir evaluando el estado nutricional de los estudiantes, darles seguimiento para observar el comportamiento e identificar las posibles causas de dichos trastornos con respecto a la conducta alimentaria. Así como realizar un programa de evalua-

ción y ejercicios físicos para disminuir la cantidad de sobrepeso en los alumnos, ya que es un problema cada vez más serio.

Referencias

- Bahia L, Coutinho ES, Barufaldi LA, Abreu Gde A, Malhão TA, de Souza CP, et al. (2012). The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. *BMC Public Health*;12:440. Texto libre en <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/440>
- Barquera-Cervera S, Campos-Nonato I, Rojas R, Rivera J. (2010). Obesity in México: epidemiology and health policies for its control and prevention. *Gac Med Mex.*;146(6):397-407.
- Catenacci VA, Hill JO, Wyatt HR. (2009). The obesity epidemic. *Clin Chest Med.*;30(3):415-44.
- Cecchini M, Sassi F, Lauer JA, Lee YY, GuajardoBarron V, Chisholm D. (2010). Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness. *Lancet*; 376(9754):1775-84.
- Córdova Villalobos JA. (2010). Implementation in Mexico of the National Agreement for Nutrition and Health as a strategy against overweight and obesity. *Cir Cir.* 78(2):105-7.
- Córdova-Villalobos JA, Barriguete-Meléndez JA, Lara-Esqueda A, Barquera S, Rosas-Peralta M, Hernández-Ávila M, et al. (2008). Chronic non-communicable diseases in Mexico: epidemiologic synopsis and integral prevention. *Salud Pública Mex.* 50(5):419-27.
- Dávila-Torres J et al. (2015). Panorama de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 53(2):240-9
- Flores-Huerta S, Acosta-Cázares B, Gutiérrez-Trujillo G. (2006). ENCOPREVENIMSS 2003. Prevalence of low weight, overweight, general obesity and central obesity. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 44 Suppl 1:55-62.
- Ford ES, Mokdad AH. (2008). Epidemiology of obesity in the Western Hemisphere. *J Clin Endocrinol Metab* 93(11 Suppl 1):1-8.
- Franco, S. (2012). Obesity Update. USA: Organization for the Economic Cooperation and Development; 2012. Texto libre en <http://www.oecd.org/health/49716427.pdf>
- García-García E, De la Llata-Romero M, Kaufer-Horwitz M, Tusié-Luna MT, Calzada-León R, VázquezVelázquez V, et al. (2009). Obesity

- and metabolic syndrome. A challenge for the Mexican Institutes of Health. *Rev Invest Clin*. 61(4):337-46.
- García-García E, De la Llata-Romero M, KauferHorwitz M, Tusié-Luna MT, Calzada-León R, Vázquez-Velázquez V, *et al.* (2008). Obesity and the metabolic syndrome as a public health problem: a reflection. *Salud Pública Mex*. 50(6):530-47.
- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, *et al.* (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Lakshman R, Elks CE, Ong KK. (2012). Childhood obesity. *Circulation*, 126 (14):1770-9. Texto libre [http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3785130/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3785130/)
- Márquez-Sandoval F, Macedo-Ojeda G, ViramontesHörner D, Fernández Ballart JD, Salas Salvadó J, Vizmanos B. (2011). The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. *Public Health Nutr*. 14(10):1702-13.
- Mitchell NS, Catenacci VA, Wyatt HR, Hill JO. (2011). Obesity: overview of an epidemic. *Psychiatr Clin North Am*. 34(4):717-32. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3228640/>
- Moyer VA; U.S. Preventive Services Task Force (2012). Screening for and management of obesity in adults: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med*. 157(5):373-8.
- Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, ShamahLevy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Avila M, Sepúlveda-Amor J. (2006). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Organización Mundial de la Salud (2012). Estadísticas sanitarias mundiales 2012. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la salud (2014). Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva no. 311 [Internet]. Sept. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>
- Organización Mundial de la Salud (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO. Technical Report Series. No. 894. Geneva: World Health Organization.
- Plourde G, Prud'homme D. (2012). Managing obesity in adults in primary care. *CMAJ*. 184(9):1039- 44. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3381747/>

- Secretaría de Salud (2013). Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. México: Secretaría de Salud.
- Secretaría de Salud (2010). Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. México: Secretaría de Salud.
- Secretaría de Salud (2010). Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. Programa de Acción en el Contexto Escolar. México: Secretaría de Salud. Disponible en http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/635/1/images/programadeaccion_sept.pdf
- Secretaría de Salud (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. México: *Diario Oficial de la Federación*.
- Shamah Levy T, Morales Ruán C, Amaya Castellanos C, Salazar Coronel A, Jiménez Aguilar A, Méndez Gómez Humarán I. (2012). Effectiveness of a diet and physical activity promotion strategy on the prevention of obesity in Mexican school children. *BMC Public Health*, 12:152.
- Stevens G, Díaz RH, Thomas KJ, Rivera JA, Carvalho N, Barquera S, et al. (2008). Characterizing the epidemiological transition in Mexico: national and subnational burden of diseases, injuries, and risk factors. *PLoS Med*. 5(6):e125.
- Verstraeten R, Roberfroid D, Lachat C, Leroy JL, Holdsworth M, Maes L, Kolsteren PW (2012). Effectiveness of preventive school-based obesity interventions in low- and middle-income countries: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 96(2):415-38.
- Villa AR, Escobedo M, Méndez-Sánchez M. (2004). Estimación y proyección de la prevalencia de obesidad en México a través de la mortalidad por enfermedades asociadas. *Gac Méd Méx*. 140 Supl 2:21-6. 249
- World Health Organization (2008). 2008-2013 action plan for the global strategy for the prevention and control of non communicable diseases: prevent and control cardiovascular diseases, cancers, chronic respiratory diseases and diabetes. Geneva: World Health Organization.

Obesidad abdominal en adolescentes de población rural de la región Valles Zoque de Chiapas

HERRERA-SÁNCHEZ FÁTIMA¹, VÁZQUEZ-OVANDO MIRIAM¹, SÁNCHEZ-MARTÍNEZ YULIANA¹, CHANG-RUEDA CONSUELO¹, VÁZQUEZ-MORENO MIGUEL², CANAS-URBINA ANA¹

Resumen

La obesidad abdominal, medida como circunferencia de cintura (CC), es importante debido a su asociación con enfermedades cardiometabólicas. Se ha reportado que tanto la obesidad como el sobrepeso en adolescentes han presentado una tendencia de aumento entre el 2012 y el 2016 en zonas rurales de México. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la prevalencia de obesidad abdominal en adolescentes de una población rural de la Región Valles Zoque de Chiapas. *Metodología:* se realizó un estudio prospectivo y transversal con adolescentes inscritos a primer grado en telesecundarias de localidades rurales. La prevalencia de obesidad se determinó por CC y por índice de masa corporal (IMCp). *Resultados:* se encontró 3% de obesidad abdominal en la población total. Ajustada por género la prevalencia fue de 0% en mujeres y 5% en varones. Por el criterio de IMCp no se encontró obesidad en la población de estudio. Se observa una correlación entre la CC y la edad de las mujeres ($R=0.499$; $p=0.001$). *Conclusión:* los varones presentan mayor prevalencia de obesidad abdo-

-
1. Universidad Autónoma de Chiapas.
 2. Universidad Nacional Autónoma de México.

minimal actual mientras que las mujeres son propensas a presentarla a futuro, conforme aumente la edad.

Introducción

La obesidad se define como una acumulación excesiva de grasa corporal que puede ser perjudicial para la salud. A la fecha, se ha establecido que su presencia durante la infancia o la adolescencia aumenta el riesgo de su padecimiento en la edad adulta con menor calidad de vida y alta prevalencia de sus consecuencias metabólicas como diabetes tipo 2, hipertensión arterial y diversas enfermedades cardiovasculares (OMC, 2017). Los indicadores que se usan para establecer el diagnóstico de obesidad son el índice de masa corporal (IMC) y la medición de circunferencia de cintura (CC) en adultos y sus valores percentil (IMCP y CCP) en niños y adolescente (Harvard, 2017). La obesidad determinada por CC también es conocida como obesidad abdominal. El desarrollo de obesidad abdominal implica la alteración del funcionamiento del tejido adiposo, provocando un estado de inflamación crónica de bajo grado que lleva a la pérdida de sensibilidad a la insulina por parte del propio tejido adiposo y el tejido músculo-esquelético. Este mal funcionamiento del tejido adiposo afecta también la permeabilidad del endotelio vascular de manera que, a través del tiempo, la inflamación crónica propicia el riesgo de padecer aterosclerosis, hipertensión arterial o diabetes tipo 2 (Klasic, Kavarić, Soldatović, Bjelaković, & Kotur-Stevuljević, 2016; Kumari et al., 2016). Debido a lo anterior, la CC alterada se usa como predictor de riesgo de padecer enfermedades cardiometabólicas (NOM-043-SSA2-2012).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) de Medio Camino (MC) en México la prevalencia de sobrepeso y obesidad en población adolescente se mueve en niveles de 36% desde 2012. Al estratificar esta población por localidad, la población adolescente urbana (localidades de 2, 500 a 99, 999 habitantes) sostiene una prevalencia de alrededor de 36% mientras que en la población rural (localidades con menos de 2, 500 habitantes) la prevalencia ha ido aumentando de 26% en 2012 a

35% en 2016 (ENSANUT, 2016). En lo que respecta a Chiapas, dicha prevalencia oscilaba en 2012 en 33% en adolescentes de medio urbano y alrededor de 25% en medio rural (ENSANUT, 2012). Sin embargo, el reporte de Medio Camino indica que en la actualidad las zonas rurales presentan prevalencias combinadas de obesidad y sobrepeso mayores que las urbanas. Así mismo se reporta que la prevalencia combinada en varones adolescentes se mantuvo estable (alrededor de 34%) mientras que en mujeres aumentó a 39% (OMENT, 2016). Los datos anteriores fueron calculados mediante el puntaje z del IMC para la edad y sexo que, de acuerdo con el patrón de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMC), clasifica con sobrepeso a los adolescentes con puntajes Z por arriba de +1 y con obesidad con puntaje z por arriba de +2 desviaciones estándar (ENSANUT, 2016). La prevalencia de obesidad abdominal se calculó únicamente en adultos.

Debido a que el estado de Chiapas está conformado en más de 50% por población rural (INEGI, 2015) es importante establecer una predicción de riesgo cardiovascular en población adolescente. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la prevalencia de obesidad abdominal (por CCp) y la obesidad por índice de masa corporal percentil (IMCp) en adolescentes de población rural de la región Valles Zoque de Chiapas.

Desarrollo

Universo de estudio

Se desarrolló un estudio prospectivo y transversal con adolescentes inscritos a primer grado de telesecundarias en comunidades rurales de la región Valles Zoque de Chiapas, previo consentimiento informado firmado por el adolescente y el tutor. El muestreo realizado fue no probabilístico dirigido (Doherty, 1994) con edad y género como variables de confusión.

Medición de variables

La edad se estimó con base en la información de nacimiento de cada participante proporcionada por las autoridades escolares. Las mediciones antropométricas se realizaron de acuerdo al *Manual de vigilancia de enfermedades no trasmisibles* de la OMC (2016): el peso se midió en ropa escolar sin zapatos con la ayuda de una báscula electrónica de piso debidamente calibrada. La talla se midió utilizando una cinta métrica en una pared vertical. Para realizar la medición, se desplazó sobre la pared una escuadra de ángulo recto hasta tocarse con la cabeza del participante que permanecía de pie, de espalda a la pared (mirando hacia el frente) y en posición de firmes. La CC se midió con una cinta métrica plástica a la altura de la cicatriz umbilical (entre el último arco costal y la cresta iliaca) después de una expiración normal.

Determinación de obesidad

El diagnóstico de obesidad se determinó de acuerdo a los percentiles de población adolescente de IMC y CC

IMCp: Se utilizaron los valores propuestos por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).

CCp: Se utilizaron los valores propuestos por la Asociación Latinoamericana de Diabetes (Guzman *et al.*, 2009).

De acuerdo a estos parámetros, se determinó que un adolescente cursaba obesidad cuando su IMC o CC era igual o rebasaba el 95 y 90 percentil, respectivamente.

Análisis estadístico

Los resultados se concentraron en una base de datos y en el análisis se utilizó la prueba T de Student para comparar el promedio de las mediciones antropométricas por género. La prueba Chi cuadrada se utilizó para el contraste de prevalencias de obesidad entre géneros y con el análisis de regresión lineal se evaluó el grado de relación entre las variables antropométricas y el método de diagnóstico de obesidad. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS 13.0 con un nivel de confianza de 95%.

Resultados

Aceptaron participar en el estudio 38 adolescentes de los que 58% eran del género femenino. El promedio de edad fue de 12.3 ± 0.5 años (tabla 1) sin diferencia significativa entre género en valores de talla, peso, cc (figura 1) e IMCp (figura 2).

Por IMCp no se encontraron adolescentes con obesidad en la población de estudio, mientras que por CCP se observó una prevalencia de 3% (n=1). Al ajustar por género no se observaron mujeres obesas, mientras que en entre los varones se encontró 5% de obesidad. En el análisis de correlación de edad y obesidad, se encontró que el IMCp no presenta relación con edad en ningún género, mientras que en el caso de CC los valores correspondientes a mujeres correlacionan positiva y significativamente con edad ($R=0.499$; $p=0.001$) (figura 3).

Tabla 1

Descripción antropométrica de población adolescente rural ajustada por género en la región Valles Zoque de Chiapas

Variable	Total (n=38)	Femenino (n= 22)	Masculino (n= 16)	p
Edad (años)	12.3 ± 0.5	12.4 ± 0.5	12.3 ± 0.5	0.894
Talla (m)	1.4 ± 0.069	1.4 ± 0.07	1.4 ± 0.06	0.786
Peso (kg)	38.5 ± 6.9	38.5 ± 6.7	38.5 ± 7.21	0.995
IMCp	46.7 ± 26.5	49.2 ± 29.4	44.8 ± 24.8	0.629
cc (cm)	69.1 ± 5.9	69.7 ± 5.36	68.7 ± 6.4	0.609

Datos presentados como media \pm desviación estándar

IMCp = Índice de Masa Corporal percentil; cc = circunferencia de cintura.

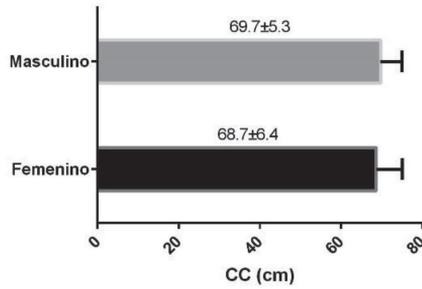


Figura 1. Circunferencia de cintura (cc) ajustada por género en adolescentes de zona rural en la región Valles Zoque de Chiapas.

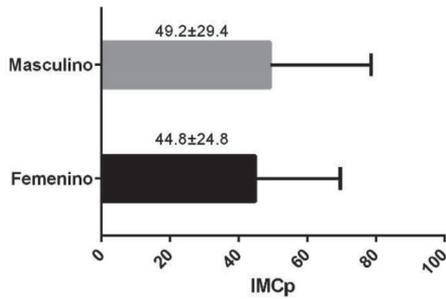


Figura 2. Índice de masa corporal percentil (IMCp) ajustado por género en adolescentes de zona rural de la región Valles Zoque de Chiapas.

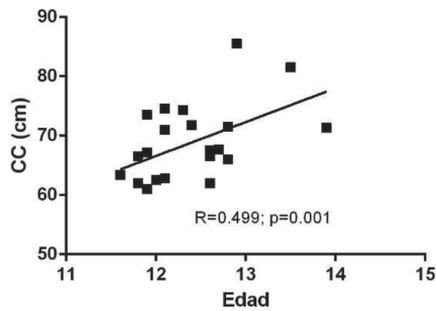


Figura 3. Correlación entre circunferencia de cintura (cc) y edad en mujeres adolescentes de zona rural en la región Valles Zoque de Chiapas

La prevalencia de obesidad (3%) por CCp es igual a la prevalencia de obesidad por puntaje Z reportada por ENSANUT (2012) en adolescentes de localidades rurales de Chiapas (3%). Aunque la prevalencia encontrada en la población de estudio y la reportada por ENSANUT (2012) son bajas en comparación con los valores reportados por ENSANUT 2016 para población rural a nivel nacional (11%), es importante promover su abordaje y monitoreo debido se observa un aumento de 3% con respecto a la prevalencia de 2012 (8%). Si este aumento de tres puntos fuese tendencia, estaríamos esperando una prevalencia de alrededor de 6% en un lapso de cuatro años para la zona muestreada. En los resultados de la ENSANUT 2016 MC se observa que la prevalencia de obesidad en zonas rurales del centro, norte y sur de México varían (14%, 16% y 10%, respectivamente) y son más bajas que en la Ciudad de México (18%) de modo que el no haber encontrado adolescentes obesos por IMCp en la región muestreada en el presente trabajo es un indicio alentador. En lo referente a género, sólo se encontró obesidad por CCp en adolescentes del género masculino (3%), esto concuerda con los resultados nacionales de la ENSANUT 2016 en los que la diferencia porcentual entre obesidad de varones y mujeres fue de 2.2 puntos (15 y 12.8%, respectivamente). Los datos obtenidos indican que los varones presentan mayor riesgo cardiovascular que las mujeres en la población de estudio en la edad actual (12 años promedio); sin embargo, debido a la correlación encontrada entre cc y edad en el género femenino, se esperaría que, conforme pasen los años, las mujeres irán aumentando su cc lo cual las pone en mayor posibilidad de riesgo a largo plazo.

Conclusiones

- La prevalencia de obesidad abdominal en la población de estudio (3%) es similar a la reportada por ENSANUT por IMC para población rural del estado de Chiapas (3.6%).
- Los varones presentan mayor prevalencia de obesidad abdominal que impacta en riesgo cardiovascular en su actual edad promedio (12 años).

- La relación observada entre el incremento de la edad y la cc de la población femenina invita al monitoreo constante para conseguir la prevención de obesidad abdominal y sus complicaciones en el futuro.

Referencias

- Doherty, M (1994). Probability versus non-probability sampling in sample surveys. *The New Zealand Statistics Review*, (March), 21–28. Retrieved from [http://www.nss.gov.au/nss/home.nsf/75427d7291fa0145ca2571340022a2ad/768dd0fbbf616c71ca2571ab002470cd/\\$FILE/Probability versus Non Probability Sampling.pdf](http://www.nss.gov.au/nss/home.nsf/75427d7291fa0145ca2571340022a2ad/768dd0fbbf616c71ca2571ab002470cd/$FILE/Probability%20versus%20Non%20Probability%20Sampling.pdf)
- ENSANUT (2012). *Resultados por Entidad*. Obtenido de ENSANUT | Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: <http://ensanut.insp.mx/informes.php#.WPaqIWeZKM8>
- ENSANUT (2016). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016*. Obtenido de Gob.mx > Secretaria de Salud > informes: <https://www.gob.mx/salud/documentos/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-de-medio-camino-2016>
- Guzmán, J. R., Tamayo, M. T., León, R. C., Sinay, I., Gil, J. C., de Loreda, L., ... da Silva, S. C. (2009). Guía ALAD “Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría”. *Revista de La Asociación Americana de Diabetes*, 17(1), 16–31.
- Harvard (2017). *Obesity Definition*. Obtenido de Obesity Prevention Source. Harvard School of Public Health: <https://www.hsph.harvard.edu/obesity-prevention-source/obesity-definition/>
- INEGI (2015). Encuesta intercensal, Chiapas 2015. Retrieved from <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/wp-content/uploads/downloads/productosdgei/CIGECH/Poblacion.htm>
- Kliscic, A., Kavaric, N., Soldatovic, I., Bjelakovic, B., & Kotur-Stevuljevic, J. (2016). Relationship between cardiovascular risk score and traditional and nontraditional cardiometabolic parameters in obese adolescent girls. *Journal of Medical Biochemistry*, 35(3), 282–292. <https://doi.org/10.1515/jomb-2016-0005>
- Kumari, M., Wang, X., Lantier, L., Lyubetskaya, A., Eguchi, J., Kang, S., ... Rosen, E. D. (2016). IRF3 promotes adipose inflammation and insulin resistance and represses browning. *Journal of Clinical Investigation*, 126(8), 2839–2854. <https://doi.org/10.1172/JCI86080>

- Lukas, N., Franklin, J., Lee, C. M., Taylor, C., Martin, D. J., Kormas, N., Markovic, T. P. (2014). The efficacy of bariatric surgery performed in the public sector for obese patients with comorbid conditions. *Medical Journal of Australia*, 201(4), 218-222.
- NOM-043-SSA2-2012. (s.f.). *Apéndice Normativo C. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación*. Obtenido de *Diario Oficial de la Federación*. SEGOB: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013
- OMENT (2016). *Cifras de Sobrepeso y Obesidad en México-ENSANUT MC 2016*. Obtenido de Observatorio Mexicano de Enfermedades No Transmisibles: <http://oment.uanl.mx/cifras-de-sobrepeso-y-obesidad-en-mexico-ensanut-mc-2016/#>
- OMC (2016). The WHO STEPwise approach to noncommunicable disease risk factor surveillance. Section 5: collecting step 2 data: physical measurements. *World Health Organization*.
- OMC (2017). *Obesidad y sobrepeso*. Obtenido de Centro de prensa, Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

La investigación universitaria y sus contribuciones en Mesoamérica
se terminó de imprimir en noviembre de 2017
en los talleres de Ediciones de la Noche
Madero #687, zona Centro
Guadalajara, Jalisco.

www.edicionesdelanoche.com



La Universidad Autónoma de Chiapas a través de su Proyecto Académico 2014–2018, reafirma su compromiso con el desarrollo de nuestra región, al establecer líneas de desarrollo institucional, donde la vinculación de la investigación ocupa un lugar preponderante; en este sentido, a partir de 2015, junto con la comunidad académica internacional, se unió a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU y priorizó los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y sus 169 metas, con la finalidad de dar solución a los grandes desafíos sociales, económicos y medioambientales que enfrenta la sociedad.

Este libro es la recopilación de trabajos realizados por académicos de diversas Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación, de manera multidisciplinaria, interinstitucional e internacional, los cuales han permitido compartir intereses en diversas líneas de generación y aplicación del conocimiento.



CLACSO



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE NICARAGUA - MANAGUA



Ediciones
de la Noche



FONDO EDITORIAL
UNIVERSITARIO

ISBN 978-64-17290-31-3



9 788417 290313