
LACANDONIA

Revista de Ciencias de la UNICACH



Revista de Ciencias de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas,
año 4, vol. 4, núm. 1, junio de 2010, \$70.00 m.n.





Fotografía de portada: caracol de la selva Lacandona, Chiapas (ver página 29)



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS

Directorio

ISSN: en trámite

Rector

Ing. Roberto Domínguez Castellanos

Secretario General

Mtro. José Francisco Nigenda Pérez

Abogado General

Lic. Adrián Velázquez Megchún

Director Académico

Dr. Amín Andrés Miceli Ruiz

Director de Investigación y Posgrado

Dr. Eduardo E. Espinosa Medinilla

Editor responsable

Dr. Carlos Rommel Beutelspacher Baigts

Comité Editorial

Biología: Dr. Miguel Ángel Pérez Farrera
Historia: M. en C. Esaú Márquez Espinosa
Ingeniería ambiental: M. en C. Carlos Narcía López
Ingeniería topográfica: M. en C. José Armando Velasco Herrera
Nutrición: M. en C. Adriana Caballero Roque
Odontología: Dr. Paulo César Ramos Núñez
Psicología: Dra. Flor Marina Bermúdez Urbina

Colaboradores

Iván Moreno-Molina, Carlos R. Beutelspacher Baigts, Mauricio Antonio García Pérez, Carolina Orantes García, Clara Luz Miceli Méndez, Eduardo R. Garrido Ramírez, Raúl Pérez López, María G. del Carmen Torres Sánchez, Fredi G. Penagos García, Javier Gutiérrez Jiménez, Rosa Márquez Montes, Brenda Cruz López, Adriana

Caballero Roque, Manuel Javier Avendaño Gil, Gerardo Carbot Chonona, Edna Naranjo, Eduardo R. Chamé-Vázquez, P. Reyes Castillo, Benigno Gómez, Guillermo Ibarra-Núñez, Pedro Vera Toledo, Raúl González Herrera, Oscar Cruz Pérez, Luz Cristina Tagua Zavaleta, Flor Marina Bermúdez Urbina, Jaime Pérez Alfaro.

Jefa del departamento de divulgación y difusión:

María de los Ángeles Vázquez Amancha

Jefe de oficina editorial: Noé Zenteno Ocampo

Diseño y formato: Víctor Miguel Sosa Aguilar

Corrección: Luciano Villarreal Rodas

Diseño de portada: Víctor Miguel Sosa Aguilar

Lacandonia es una publicación semestral de investigación científica de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 1ª Av. Sur Poniente 1460, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tels: 01 (961) 617 0400, Ext. 4040, 4047.

Fax: 01 (961) 602 5084.

Año 4, vol. 4, núm. 1.

Certificado de reserva de derechos al uso exclusivo de *Lacandonia* expedido por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: En trámite
correo electrónico: editorial@unicach.edu.mx

Volumen correspondiente al periodo enero-junio de 2010. El contenido de los textos es responsabilidad de los autores. Costo \$ 70.00 m.n.

Se terminó de imprimir en el mes de junio de 2010, con un tiraje de 1000 ejemplares, en los talleres de Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V. de México, D.F. Teléfono: (55) 5-605-81-75.

Contenido



Artículos científicos



Epidendrum incomptoides
Ames, F.T. Hubb. & C.
Schweinf. (1935): orquídea
rara y en peligro de extinción
encontrada en Laguna Bélgica,
Chiapas, México

Iván Moreno-Molina
Carlos Rommel Beutelspacher Baigts **5**



Nuevos registros y localidades
de orquídeas para Chiapas,
México

Carlos Rommel Beutelspacher Baigts
Iván Moreno-Molina **11**

Germinación de semillas de
chicozapote (*Manilkara zapota*
(L.) P. Royen (Sapotáceas)

Mauricio Antonio García Pérez
Carolina Orantes García
Clara Luz Miceli Méndez
Eduardo Raymundo Garrido Ramírez
Raúl Pérez López **17**

Protozoarios y Rotíferos de
vida libre en agua residual del
río Sabinal, Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas, México

María Guadalupe del Carmen Torres Sánchez
Javier Gutiérrez Jiménez
Fredí Eugenio Penagos García **23**

Moluscos gasterópodos terres-
tres y dulceacuícolas del área
focal Ixcán, Chiapas, México

Manuel Javier Avendaño Gil
Gerardo Carbot-Chanona
Edna Naranjo García **29**



La familia Passalidae (*Coleopte-
ra: Scarabaeoidea*) en Chiapas,
México

Eduardo R. Chamé-Vázquez
Guillermo Ibarra-Núñez
P. Reyes-Castillo
Benigno Gómez y Gómez **37**

Diversidad alfa y beta en
murciélagos cavernícolas de
la Depresión Central, Chiapas,
México

Ever Ulises Vázquez Pérez
José Antonio Roque Velázquez
Ernesto Velázquez Velázquez **47**

Artículos técnicos

Desayuno nutricionalmente
mejorado diseñado para niños
preescolares y escolares

Brenda Cruz López
Adriana Caballero Roque
Rosa Márquez Montes **55**



Manejo inadecuado de residuos
sólidos urbanos como una causa
de la pérdida de la biodiversidad
en Chiapas

Pedro Vera Toledo
Raúl González Herrera **65**

Ensayos

Los efectos negativos de la
doble jornada en Profesoras de
Educación Primaria en Tuxtla
Gutiérrez, Chiapas, México

Oscar Cruz Pérez
Luz Cristina Tagua Zavaleta **75**

Estudio de las percepciones
sobre diversidad cultural y dis-
crimination en estudiantes de la
Universidad de Ciencias y Artes
de Chiapas (UNICACH)

Flor Marina Bermúdez Urbina
Jaime Pérez Alfaro **85**

De acuerdo a Villaseñor, J. L. (2003)¹, “México es uno de los cinco países megadiversos del mundo; se le considera el quinto por su riqueza vegetal después de Brasil, Colombia, China y Sudáfrica” y que Chiapas ocupa el primero o segundo lugar en cuanto a biodiversidad a nivel nacional, y debido a que nuestro estado está sufriendo la destrucción acelerada de su biodiversidad al observar con tristeza que hemos perdido más del 60% de la cobertura vegetal original. Consideramos urgente e imprescindible la creación de un centro o instituto dependiente de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), con sede en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, que se avoque al estudio y preservación de especies, tanto de flora, como de fauna, en colecciones científicas y en un jardín botánico, con la publicación a través de diferentes medios de los resultados de sus investigaciones, bien sea como artículos científicos, ponencias en congresos, guías de la naturaleza y libros sobre las distintas especialidades, en donde, por supuesto, *Lacandonia* daría cabida a estas contribuciones.

En este número del bicentenario en México, *Lacandonia* publica los siguientes artículos científicos: “*Epidendrum incompitoides* Ames, F.T. Hubb. & C.Schweinf (1935): orquídea rara y en peligro de extinción, encontrada en Laguna Bélgica, Ocozocoautla, Chiapas, México”, “Nuevos registros y localidades de orquídeas para Chiapas, México”, uno

sobre “Germinación de semillas de chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen (Sapotáceas)”, y cuatro más sobre fauna: “Protozoarios y Rotíferos de vida libre en aguas residuales del río Sabinal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México”, “Moluscos gasterópodos terrestres y dulceacuícolas del área focal Ixcán, Chiapas, México”, “La familia Passalidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) en Chiapas, México” y “Diversidad alfa y beta en murciélagos cavernícolas de la Depresión Central, Chiapas, México”. Dentro de los artículos técnicos, se encuentran: “Desayuno nutricionalmente mejorado diseñado para niños preescolares y escolares” y “Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos como una causa de la pérdida de la biodiversidad en Chiapas”. Finalmente dentro de la categoría ensayo, los siguientes: “Los efectos negativos de la doble jornada en profesoras de educación primaria en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México” y “Estudio de las percepciones sobre diversidad cultural y discriminación en estudiantes de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas”.

Carlos R. Beutelspacher Baigts
Editor



¹ “Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México”, en *Interciencia* 28 (3): 160-167.

Epidendrum incomptoides Ames, F.T. Hubb. & C. Schweinf. (1935): orquídea rara y en peligro de extinción encontrada en Laguna Bélgica, Chiapas, México

Iván Moreno-Molina¹Carlos Rommel Beutelspacher Baigts²

RESUMEN

Epidendrum incomptoides Ames, F. T. Hubb. & C. Schweinf. (1935), es una orquídea endémica de Chiapas que se conocía únicamente del ejemplar tipo proveniente del rancho El Fénix, en el municipio de Cintalapa. Debido a la escasez de información biológica y a la rareza de la especie, fue incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr). Recientemente, la especie fue registrada en la reserva estatal Laguna Bélgica, en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. El hallazgo confirmó que *E. incomptoides* es una especie que crece en bosques de *Quercus* y en su transición con otros tipos de vegetación, en las partes altas de cerros donde el viento y el aporte de humedad son muy frecuentes.

Palabras clave: *Epidendrum incomptoides*, Laguna Bélgica, endémica, Chiapas, México.

ABSTRACT

Epidendrum incomptoides Ames, F. T. Hubb. & C. Schweinf. (1935), is an orchid native to Chiapas was known only from the type specimen from the rancho The Phoenix in the town of Cintalapa. Due to the scarcity of biological information and the rarity of the species, was included in the NOM-059-SEMARNAT-2001 in the category subject to special protection (Pr). Recently, the species was recorded in the state reserve Laguna Belgium, in the municipality of Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. The finding confirmed that *E. incomptoides* is a species that grows in oak forests and in their transition to other types of vegetation in the upper parts of hills where the wind and moisture supply are common.

Key words: *Epidendrum incomptoides*, Laguna Bélgica, endemic, Chiapas, México.

¹Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre
Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
ivan_morenomolina@yahoo.com.mx

²Herbario Eizi Matuda
Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
rommelbeu@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Epidendrum es uno de los géneros más grandes de orquídeas en México. De acuerdo con Villaseñor (2004) cuenta con 105 especies, mientras que en el estado de Chiapas se han registrado 83 (Beutelspacher, 2008), algunas de las cuales tienen hábitats restringidos o se les conocen de unas cuantas localidades. Tal es el

caso de *Epidendrum incomptoides*, una orquídea epífita colectada en 1925 por Carl Albert Purpus, en la región occidental de la Sierra Madre de Chiapas, en la localidad de Rancho “El Fénix”, en el municipio de Cintalapa de Figueroa, Chiapas. Fue descrita diez años después por Oak Ames, Frederic T. Hubbard y Charles Schweinfurth y a pesar de que muchos colectores han visitado la región, no ha vuelto a ser colectada (Soto-Arenas & Solano-Gómez, 2007). Debido a la falta de datos específicos sobre sus requerimientos ambientales y de su tamaño poblacional en la localidad tipo, fue incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001, en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr). Recientemente, durante la realización de un estudio orquídeológico en la reserva estatal Laguna Bélgica (Moreno, en preparación), se encontró una especie de *Epidendrum* que concuerda con la descripción hecha por Ames, Hubbard y Schweinfurth, por lo que este descubrimiento significa, después de casi 85 años, el segundo registro de *E. incomptoides* en Chiapas y México.

Laguna Bélgica es un Área Natural Protegida estatal decretada con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE). Tiene una superficie de 42 hectáreas y se localiza en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa (Gobierno del Estado de Chiapas, 1996). En el año 2000, con la redelimitación y decreto como Reserva de la Biosfera, fue incluida dentro de la zona de amortiguamiento de la selva El Ocote (*Diario Oficial de la Federación*, 2000). De acuerdo a la clasificación propuesta por Rzedowski (2006), los tipos de vegetación de Laguna Bélgica son el Bosque de *Quercus* y el Bosque Tropical Subcaducifolio, con algunos elementos de Bosque Tropical Perennifolio y de Bosque Mesófilo de Montaña. Escobar (2003) diferenció cinco asociaciones vegetales para la zona de estudio: Acahual Arbóreo (de Bosque Tropical Subcaducifolio), Encinar de *Quercus oleoides*, Encinar de *Quercus elliptica*, Pastizal y Asociación secundaria de herbáceas, siendo las dos primeras las de mayor cobertura.

Epidendrum incomptoides Ames, F. T. Hubb. & C. Schweinf. (1935).

Descripción. Hierba epífita muy ramificada. El tallo se origina en la parte media del tallo anterior, formando un simpodio; en la parte inferior desnudos, con hojas caedizas en los nudos; en la parte superior ramificados, con las ramas cortas, con 1-2 vainas abajo y 5-5 hojas arriba. Hojas coriáceas, elípticas a elíptico-oblongas, agudas, la base sésil y cuneada. Inflorescencia del extremo de las ramas, racemosa, solitaria, erecta o algo recurvada. Brácteas florales ovado-trianguulares, acuminadas. Ovario pedicelado, engrosado. Sépalo dorsal oblanceolado, aguda, base atenuada, dorsalmente carinado cerca del ápice, 5-nervados. Sépalos laterales muy oblicuamente oblanceolados, agudos, mucronados, dorsalmente carinados, el margen superior casi recto, el inferior muy arqueado, 5-nervados. Pétalos linear-espatulados, ligeramente oblicuos, subagudos, 1-nervados, la vena se ramifica arriba de la base, por lo que parece 3-nervado. Labelo con una uña basal, basalmente unido a la columna; la lámina de forma general transversalmente elíptico-reniforme, cordada en la base, 3-lobada; lóbulos laterales elíptico-reniformes, márgenes algo plegados; lóbulo medio mucho más pequeño que los laterales, transversalmente oblongo-elíptico, entero, apiculado; callo con 2 quillas basales con 3 líneas evanescentes, paralelas y carnosas. Columna fuertemente arqueada, ensanchada hacia el ápice, con 2 alas carnosas verticales en el ápice (Soto-Arenas & Solano-Gómez, 2007).

Distribución conocida. México, Chiapas: municipio de Cintalapa de Figueroa: rancho El Fénix; México, Chiapas: municipio de Ocozocoautla de Espinosa: Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica (nuevo registro).

Características ambientales. De acuerdo con Soto-Arenas & Solano-Gómez (2007), el rancho El Fénix,

se localiza en la región occidental de la Sierra Madre de Chiapas. Aunque el tipo de vegetación, la altitud y demás condiciones ambientales de la localidad tipo no se conocen, se sabe que *Epidendrum incomptoides* fue colectada en el mes de mayo, creciendo epífita sobre encinos.

Laguna Bélgica se encuentra enclavada en la región fisiográfica Montañas del Norte, muy cerca del límite con la región fisiográfica Depresión Central (Müllerried, 1957). Presenta una variación altitudinal desde 850 hasta 1,100 msnm. Tiene un clima cálido húmedo con lluvias en verano, una temperatura media anual de 22° C y más de 1,400 mm de precipitación anual (Escobar, 2003). *E. incomptoides* fue registrada entre junio y septiembre en zonas conservadas de bosque de *Quercus* (encinar de *Quercus oleoides*) creciendo epífita sobre *Quercus sp.*, en zonas perturbadas de este mismo tipo de vegetación creciendo sobre *Quercus sp.* y *Clethra macrophylla* (Marquesotillo) y en transición de bosque de *Quercus* con el Bosque Tropical Subcaducifolio creciendo sobre *Quercus sp.*, *Clethra macrophylla* y *Byrsonima crassifolia* (nanche).

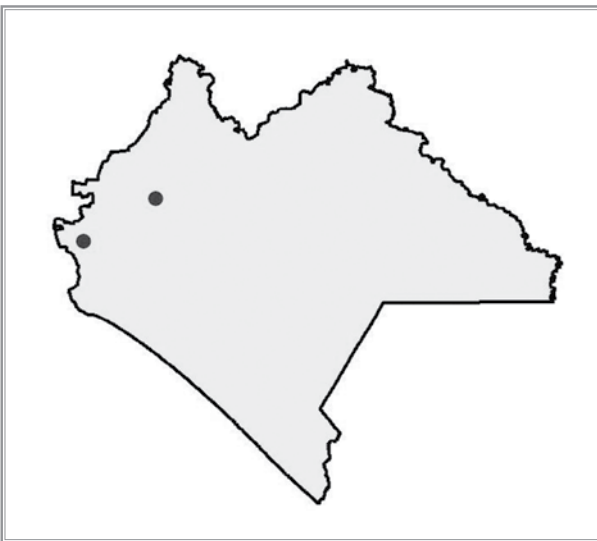


Figura 1 ■ | Mapa de distribución de *Epidendrum incomptoides*.

Biología floral: no se tuvieron registros.

Tamaño poblacional. En Laguna Bélgica se han contabilizado alrededor de 20 ejemplares, además de que también se le ha registrado en menor proporción en relictos de encinares de los ranchos contiguos a la reserva.

Fenología. Florece desde junio hasta septiembre, con dehiscencia de sus cápsulas en febrero y marzo.

DISCUSIÓN

Epidendrum incomptoides es una orquídea endémica de Chiapas de la cual se sabía muy poco de sus requerimientos ambientales. Hasta ahora, con los datos aportados de las dos localidades donde se le ha registrado, se sabe que crece en Bosques de Encinos y en zonas de transición con Bosque Tropical Subperennifolio, en cimas ventosas de cerros y con índices altos de humedad. Su situación actual en la localidad tipo no se conoce, pero debido a que es una zona de difícil acceso, su conservación está ligada a la preservación de su hábitat; en Laguna Bélgica, debido a lo poco llamativo de sus flores y a que la reserva cuenta con personal de vigilancia, los factores de amenaza que pudiese tener, como el saqueo de flora o los incendios forestales, son mínimos. En ésta última localidad se ha observado una considerable producción de flores y cápsulas además de algunas plantas jóvenes, por lo que Laguna Bélgica representa un refugio para la conservación de *E. incomptoides*.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al C. Abelardo de la Cruz Pérez, guardaparque de la ZSCE Laguna Bélgica por todo el apoyo en campo.

LITERATURA CITADA

- BEUTELSPACHER B. C.R., 2008.** Catálogo de las orquídeas de Chiapas. *Lacandonia, revista de ciencias de la UNICACH*. 2 (2): 23-122.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2000.** Por el que se decreta como área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera la región conocida como selva El Ocote, ubicada en los municipios de Ocozocoautla de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas, en el estado de Chiapas. 27 de noviembre, 2000.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2002.** Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental–especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 6 de marzo, 2002.
- ESCOBAR O. M.C., 2003.** *Caracterización de la vegetación del parque educativo Laguna Bélgica, Chiapas*, tesis de licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Escuela de Biología. 108 pp.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIAPAS, 1996.** Decreto de Área Natural Protegida con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, la fracción del predio rústico denominado Laguna Bélgica, *Periódico Oficial* (98): 15-21. Publicación 141-A-96.
- MORENO M.I., 2010.** *Las orquídeas de la zona sujeta a conservación ecológica Laguna Bélgica, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas*, tesis de licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias Biológicas de Biología. En preparación.
- MÜLLERRIED F., K.G., 1957.** *La Geología de Chiapas*, Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 180 pp.
- RZEDOWSKI J., 2006.** *Vegetación de México*, 1ª. edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- SOTO-ARENAS, M. A. & SOLANO-GÓMEZ, A. R., 2007.** Ficha técnica de *Epidendrum incomptoides*, en Soto-Arenas, M. A. (compilador). *Información actualizada sobre las especies de orquídeas del PROY-NOM-059-ECOL-2000*, Instituto Chinoín A. C. Herbario de la Asociación Mexicana de Orquideología A. C. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto no. W029. Disponible en www.conabio.gob.mx
- VILLASEÑOR, J. L. 2004.** Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 75: 105-135.





Epidendrum incomptoides
Laguna Bélgica, Chiapas, México



Nuevos registros y localidades de orquídeas para Chiapas, México

Carlos Rommel Beutelspacher Baigts¹
Iván Moreno-Molina²

RESUMEN

Se registran por primera vez para Chiapas las siguientes especies de orquídeas: *Anathalis scariosa* (La Llave & Lex.) Pridgeon & M.W. Chase (2001); *Helleriella guerrerensis* Dressler & Hágsater (1975) y *Trichocentrum teboana* (R. Jiménez, Carnevali & Tapia Muñoz) R. Jiménez & Carnevali (2007). Asimismo, se registra una nueva localidad para *Epidendrum beharorum* Hágsater (1993) y *Epidendrum sobralioides* Ames & Correll (1943) especies bastante raras en México.

Palabras Clave: *Orchidaceae*, nuevos registros, Chiapas, México.

ABSTRACT

Anathalis scariosa (La Llave & Lex.) Pridgeon & MW Chase (2001); *Helleriella guerrerensis* Dressler & Hágsater (1975) and *Trichocentrum teboana* (R. Jimenez, Carnevali & Tapia Muñoz) R. Jiménez & Carnevali (2007) are recorded for the first time in Chiapas. Also, there is a new locality for *Epidendrum beharorum* Hágsater (1993) and *Epidendrum sobralioides* Ames & Correll (1943) a very rare species in Mexico.

Key Words: *Orchidaceae*, new records, Chiapas, México.

INTRODUCCIÓN

Al continuar las recolecciones de orquídeas a través de la geografía chiapaneca, hemos encontrado algunas especies no registradas para nuestro estado (Beutelspacher, 2008), por lo que ahora las ilustramos y las damos a conocer con algunos comentarios. Todo el material mencionado, está depositado en el Herbario Eizi Matuda (HEM), de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Anathalis scariosa (La Llave & Lex.) Pridgeon & M.W. Chase (2001)

Dendrobium scariosum La Llave & Lex. Nov. Veg. Descr. 2 (Orch. Opusc.): 39-40. (1825)
Lindleyana 16 (4): 250 (2001)

Distribución general. México (Chiapas, Guerrero, México, Michoacán, Oaxaca).

Distribución en Chiapas. 5 km NE de Pueblo Nuevo Solistahuacán, Chiapas, 6 enero del 2010, 1, 937 msnm, N: 17° 19' 43.2'', W: 92° 52' 40.2'', colector Carlos R. Beutelspacher.

Observaciones. Una descripción muy completa de esta especie, acompañada de dibujos de línea (como *Pleurothallis scariosa* (Llave & Lex.) Lindl.), se encuentra en la lámina 93, de los Icones Orchidacearum (1990), hecha por Eric Hágsater y Gerardo Salazar. Dichos autores la registran para los estados de México, Michoacán, Morelos, Guerrero y Oaxaca, por lo que ahora se extiende la distribución conocida de esta especie al estado de Chiapas.

¹Herbario Eizi Matuda

Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
rommelbeu@hotmail.com

²Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre
Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
ivan_morenomolina@yahoo.com.mx

Epidendrum beharorum Hágsater (1993)
Icon. Orchid. 2: pl. 112 (1993)

Distribución general. México (Chiapas), Guatemala.

Chiapas. *Catálogo digital* (2007).

Observaciones. Hágsater (1993), describió esta especie con base en el material recolectado en Esquipulas, Chiquimula, Guatemala, a 1,200 msnm, existiendo un ejemplar en el herbario de la AMO: 11092 M.A. Soto 2000, Motozintla de Mendoza, km 48 de la carretera Huixtla-Motozintla, en la desviación a Siltepec, mil 800 m selva perennifolia de montaña muy húmeda 26 MAR 1997 M.A. Soto 8294 AMO 24547 espécimen. Flores verdes. 103885+AMO. Por nuestra parte, encontramos esta especie, 10 km al NE de Pueblo Nuevo, Solistahuacán, Chiapas, altura mil 935 msnm. N: 17° 09' 47.7", W: 92° 51' 16.4"

Epidendrum sobralioides Ames & Correl (1943)
Amer. Orch. Soc. Bull. 12: 60 (1943)

Distribución general. México (Chiapas), Guatemala.

Chiapas. Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-F., 1: 57 (1997); Cabrera (1999); Soto p.248 (2001). Desde 2,000 hasta 2,600 msnm (Orchidspecies); Hágsater *et al.* (2008): Pl. 1179.

Observaciones. El primer registro de esta especie para Chiapas y para México, fue hecho con base en una colecta de Teresa Cabrera, y depositado en el herbario CHIP: carretera Coapilla-Ocotepec, 1,750 msnm, en tanto que nosotros la recolectamos 5 km al N de Pueblo Nuevo Solistahuacán, Chiapas, 6 enero del 2010, 937 msnm, N: 17° 19' 43.2", W: 92° 52' 40.2", colector Carlos R. Beutelspacher.

Helleriella guerrensis Dressler & Hágsater (1975)
Orquídea (Méx.) 5 (2): 35-39 (1975)

Distribución general. México (Chiapas, Guerrero)

Chiapas. 5 km N de Pueblo Nuevo Solistahuacán (CRB).

Observaciones. *Helleriella guerrensis*, es una especie descrita para el estado de Guerrero, México, pero ahora la encontramos 10 km al NE de Pueblo Nuevo Solistahuacán, conviviendo con *Helleriella nicaraguensis* A.D. Hawkes, la única especie anteriormente conocida para Chiapas.

Trichocentrum teboana (R. Jiménez, Carnevali & Tapia Muñoz) R. Jiménez & Carnevali (2007).

Lophiaris teboana R. Jiménez, Carnevali & Tapia-Muñoz, Harvard Pap. Bot. 5 (2): 423-425, fig. 6 (2001).

R. Jiménez & Carnevali (2007).

Distribución general. México (Chiapas, Tabasco, Yucatán).

Distribución en Chiapas. Límites de Chiapas con Tabasco, por la carretera desde Mal Pasito hasta Hui-manguillo, ejemplar depositado en el herbario HEM de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Observaciones. Se amplía la distribución conocida de esta especie al estado de Chiapas.

LITERATURA CITADA

- AMES, O. & D. S. CORRELL, 1985. *Orchids of Guatemala and Belice*, Dover Publications, Inc, New Cork, USA, 779 pp.
- BEUTELSPACHER B., C.R., 2008. Catálogo de las orquídeas de Chiapas. *Lacandonia, revista de ciencias, UNICACH 2 (2): 23-122.*
- CABRERA CACHÓN, T., 1999. *Orquídeas de Chiapas*, Libros de Chiapas, Gobierno de Chiapas, 194 pp., láms. color.
- CARNEVALI F., G. & J.L. TAPIA-MUÑOZ, R. JIMÉNEZ-MACHORRO, L. SÁNCHEZ-SALDAÑA, L. IBARRA-GONZÁLEZ, I. M. RAMIREZ & M. P. GÓMEZ, 2001. Notes on the Flora of the Yucatan Peninsula II. A Synopsis of the Orchid Flora of the Mexican Yucatan Peninsula and a tentative checklist of the Orchidaceae of the Yucatan Peninsula Biotic Province. *Harvaard Papers in Botany, 5 (2): 383-466.*
- DRESSLER, R.L. & E. HÁGSATER, 1975. Una especie nueva del sur de México: *Helleriella guerrerensis*. *Orquídea (Méx.) 5 (2): 3-39.*
- ESPEJO-SERNA, A., & A.R. LÓPEZ-FERRARI, 1998. *Orchidaceae 2. Las monocotiledóneas mexicanas. Una sinopsis florística*, Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., UAM, CONABIO.
- HÁGSATER, E., & G.A. SALAZAR (editores), 1990. *Icones Orchidacearum. Fasc.1. Orchids of Mexico Part 1.*
- _____, 1993. *Icones Orchidacearum. Fasc.2, The Genus Epidendrum Part 1*, en *A Century of New Species in Epidendrum Eric Hágsater. Mexico Part 1.*
- SOTO-ARENAS M.A., E. HÁGSATER, R. JIMÉNEZ MACHORRO, G.A. SALAZAR CHÁVEZ, R. SOLANO GÓMEZ, R. FLORES GONZÁLEZ, I. RUÍZ CONTRERAS, 2007. *Catálogo digital. Las orquídeas de México, s.l.*



APÉNDICE



Helleriella guerrenensis Dressler & Hágsater (1975)



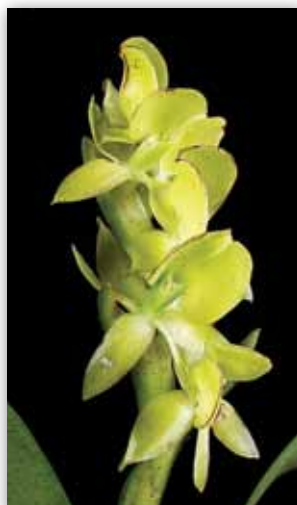
Helleriella nicaraguensis A.D. Hawkes (1966)



Trichocentrum teboana (R. Jiménez, Carnevali & Tapia Muñoz), R. Jiménez & Carnevali (2007)



Epidendrum sobralioides Ames & Correl (1943)



Epidendrum beharorum
Hágsater (1993)



Anathalis scariosa (La Llave & Lex.)
Pridgeon & M.W. Chase (2001)



Germinación de semillas de chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen (Sapotáceas)

Mauricio Antonio García Pérez

Carolina Orantes García*

Clara Luz Miceli Méndez*

Eduardo Raymundo Garrido Ramírez**

Raúl Pérez López

RESUMEN

Las semillas de chicozapote utilizadas en la investigación fueron recolectadas en la colonia Lázaro Cárdenas, municipio de Cintalapa, Chiapas. Para el estudio se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, se determinaron tres variables: porcentaje de germinación (PG), índice de velocidad de germinación (IVG) y porcentaje acumulado de semillas germinadas (PGA), se aplicaron tratamientos pregerminativos de AG3 (ácido giberélico) al 1%, peróxido de hidrógeno al 3%, agua caliente al 85°C y el testigo sin tratamiento. El inicio de la germinación fue a los 12 días después de la siembra. Se obtuvo 72.5 % de germinación con AG3, 62.5% tanto en peróxido de hidrógeno como en el testigo y 50% con agua caliente.

Palabras clave: *Manilkara zapota*, semillas, germinación, chicozapote.

ABSTRACT

The chicozapote seeds used in the investigation were collected in the colony Lázaro Cárdenas, municipality of Cintalapa, Chiapas. Four pregerminative treatments (1%

giberelic acid (AG3), 3% hydrogen peroxide, hot water at 85°C and the control without treatment) in a design of blocks completely randomized was used and three variables were determined: percentage of germination (PG), index of speed of germination (IVG) and accumulated percentage of germinated seeds (PGA). The beginning of the germination was 12 days after seedtime. 72.5% of germination was obtained with AG3, 62.5% with hydrogen peroxide and the control, and 50% with hot water.

Key words: *Manilkara zapota*, seeds, germination, chicozapote.

INTRODUCCIÓN

Los problemas sociales, económicos y ambientales que enfrenta México, así como la destrucción de los bosques, el manejo inadecuado de las especies forestales, problemas de baja viabilidad y bajos índices de sobrevivencia en determinadas especies, han propiciado un incremento en el déficit de materias primas forestales a escala mundial (Miranda, 1998; Batís, 1999). En el caso de las sapotáceas, la mayoría de sus especies se encuentran en una difícil situación, llegándose a considerar potencialmente amenazadas, por la pérdida que sufren las áreas destinadas a las mismas (León, 1987; Aguilera, 2005).

*Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
c_orantes@hotmail.com

** INIFAP, Campo Experimental Centro de Chiapas
Ocozocoautla, Chiapas.

El chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen, ha presentado en las últimas décadas una tendencia a la baja en las poblaciones naturales (Pardo y Sánchez, 1980), principalmente por la sobreexplotación del recurso como maderable, por obtención de látex y por la misma destrucción de los bosques por actividades agropecuarias (Meza, 1998; 1999)

En México el uso industrial que se le da al chicozapote, está regulado por la Norma Oficial Mexicana NOM-009-RECNAT-1996; el uso artesanal, elaboración de herramientas, maderable y ornamental, por la NOM-005-RECNAT-1997; el aprovechamiento comestible por la NOM-007-RECNAT-1997; los de aprovechamiento, transporte y almacenamiento de látex por la NOM-009-SEMARNAT-1996 (SEMARNAT, 2003). Por las razones referidas con anterioridad, es imprescindible contar con estrategias para preservar y utilizar de modo sostenible la diversidad biológica (Keating, 1993). Es por ello preciso conocer las características y condiciones físico-químicos que requiere la semilla de chicozapote para germinar, obteniendo así una metodología útil, como alternativa para inducir con rapidez la germinación de la especie y conocer el tratamiento más eficaz para incrementar el número de plantas.

Materiales y métodos

El estudio se dividió en dos etapas: A) campo, que consistió en la colecta de semillas; B) laboratorio, que fue el análisis de las semillas en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales de la Facultad de Ciencias Biológicas, UNICACH.

A) Recolección de semillas

Ésta se realizó en la colonia General Lázaro Cárdenas, Cintalapa, Chiapas y consistió en recolectar los frutos de árboles con alturas aproximadamente desde 15 hasta 18 m por 1.62 m de diámetro a la altura del pecho (d.a.p) en promedio; se muestrearon 5 árboles a una distancia aproximada desde 63 hasta 172 m entre

cada uno (figura 1) y se colectaron 141 frutos, de los cuales se obtuvo un total de 525 semillas para llevar a cabo los siguientes análisis:

B) Análisis de las semillas

Estas pruebas se realizaron de acuerdo con las recomendaciones de la Asociación Internacional de Pruebas de Semilla (International Seed Testing Association, ISTA, 1985).

La prueba de viabilidad se determinó cada 0, 3, 6, 9, 12 meses de almacenamiento. Las semillas fueron almacenadas en bolsas de papel, a una temperatura de 25°C. Se utilizaron 100 semillas por cada prueba realizada.

El porcentaje de viabilidad se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de viabilidad} = \frac{\text{Número de semillas coloreadas (100)}}{\text{Número total de semillas}}$$

Pruebas para la propagación sexual de semillas de chicozapote. Se utilizaron cuatro tratamientos pregerminativos: ácido giberélico (AG3), peróxido de hidrógeno (H₂O₂), agua caliente destilada a 85° C y la prueba testigo.

Procedimiento de la aplicación de los tratamientos:

a) Las semillas se sumergieron previamente en AG3 con una concentración de 0.01% durante 24 horas a 25 °C.

b) Las semillas se remojaron en peróxido de hidrógeno a una concentración de 3% durante 4 horas de exposición.

c) Las semillas se remojaron en agua caliente a 85° C, sumergidas hasta un enfriamiento ambiental que duró 6.26 h, retirándolas para ser sembradas.

d) Semillas sin ningún tipo de tratamiento (Testigo).

Después de la aplicación de los tratamientos, las semillas se colocaron en charolas de unisel marca Koper

block® 77/125 ml, como sustrato se utilizó agrolita y vermiculita (1:2)

Variables evaluadas

Para evaluar el porcentaje de germinación (PG) de las semillas se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{Número de semillas germinadas} \times 100}{\text{Número total de semillas}}$$

Para el índice de velocidad de germinación (IVG) se utilizó la formula propuesta por Hartmann y Kester (2001):

$$IVG = \frac{N1 * T1 + N2 * T2 + \dots NX * TX}{\text{Total de semillas germinadas}}$$

Donde:

N= Número de semillas que germinaron dentro de un intervalo consecutivo de tiempo.

T= Tiempo transcurrido entre el inicio de la prueba y el final de un intervalo específico de medición.

Para el porcentaje de germinación acumulada (PGA) se utilizó la siguiente fórmula

$$PGA = \frac{\%n1 + \%n2 + \%n3}{\%nx}$$

%n1= porcentaje de semillas germinadas en el T1

%n2= porcentaje de semillas germinadas en el T2

%nx= porcentaje de semillas que germinan en el último tiempo en que se presentó la germinación.

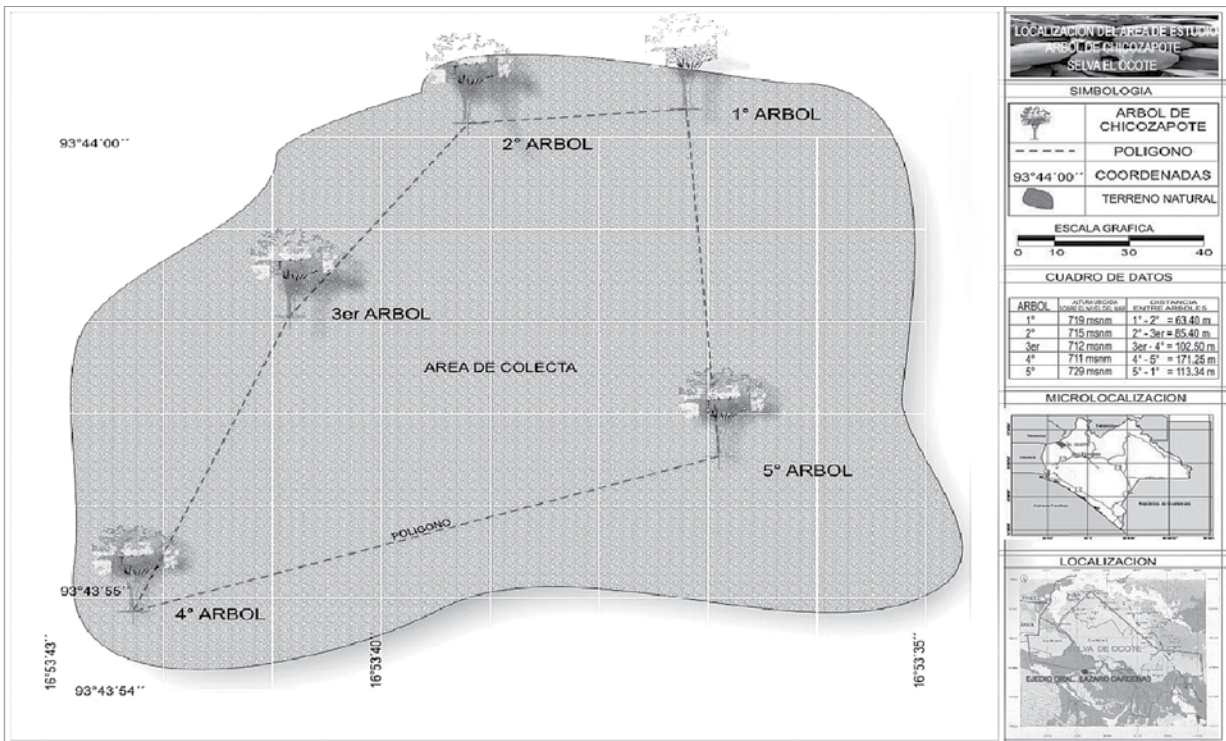


Figura 1 ■ | Localización de los árboles muestreados en la colonia General Lázaro Cárdenas, Cintalapa, Chiapas.

Diseño experimental

Se empleó un diseño experimental en bloques completamente al azar, evaluando cuatro tratamientos pregerminativos con cuatro repeticiones. Para el análisis estadístico se utilizó el programa S.A.S. (S.A.S., 1982).

RESULTADOS

Prueba de viabilidad

En la figura 2 se muestra la viabilidad de las semillas después de diferentes periodos de almacenamiento, donde se observa un descenso de viabilidad, en rangos desde 10 hasta 12% por cada tres meses; lo que concuerda con Geilfus (1994) refiere que las semillas de *Manilkara zapota* conservan su viabilidad hasta por siete meses a temperatura ambiente (24-30°C). Respecto a los resultados obtenidos a los seis meses de almacenamiento, la viabilidad fue de 77% bajo condiciones normales de temperatura y humedad. El resultado anterior se debe a que son semillas recalcitrantes, es decir, no pueden ser almacenadas por mucho tiempo debido a su escasa longevidad (William, 1991).

Porcentaje de germinación (PG)

De acuerdo a los resultados, las semillas que estuvieron en remojo con AG3 presentaron el mayor PG, obteniéndose 72.5%; Hartmann *et al.* (2001), establecen

que las giberelinas (AG) incrementan el porcentaje de germinación en algunas especies forestales. La prueba en H_2O_2 presentó una diferencia inferior al 10% comparadas con las de AG3, obteniendo una germinación promedio de 62.5% igual al de la testigo. El empleo del agua caliente, redujo la germinación con un promedio de 50%, con una desventaja comparativa de 22.5%, 12.5% y 12.5% de germinación entre las pruebas en AG3, H_2O_2 y testigo, respectivamente, influyendo de manera directa la temperatura (85° C) y el tiempo de remojo (6.26 h) (figura 3). El análisis de varianza mostró diferencia no significativa (>0.05) entre los tratamientos y su efecto sobre el PG.

Porcentaje de germinación acumulada (PGA)

En la figura 4, se presenta el comportamiento germinativo en cada periodo observado por cada tratamiento, la germinación con AG3 siempre se mantuvo arriba del resto de los tratamientos, con una germinación lenta entre los 20 y 44 días concluyendo con la mayor porcentaje (72.5%) a los 52 días; el tratamiento en H_2O_2 y el testigo tuvieron un comportamiento similar, con una germinación casi estable entre los 36 y 68 días, concluyeron a los 68 y 76 días respectivamente manteniéndose constante hasta los 100 días de prueba.

Estos tratamientos fueron analizados por el rango múltiple de Tukey, evidenciando diferencias significa-

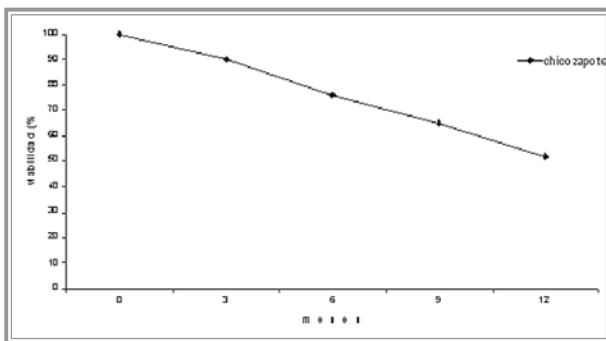


Figura 2 ■ | Viabilidad de *Manilkara zapota* en relación al tiempo de almacenamiento evaluados en cinco periodos.

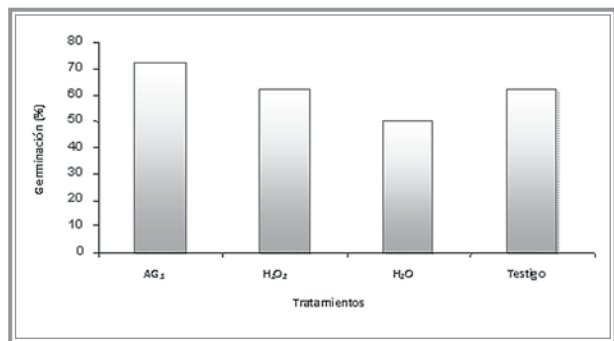


Figura 3 ■ | Porcentaje de germinación del chicozapote (*Manilkara zapota*) con relación en los efectos de los tratamientos.

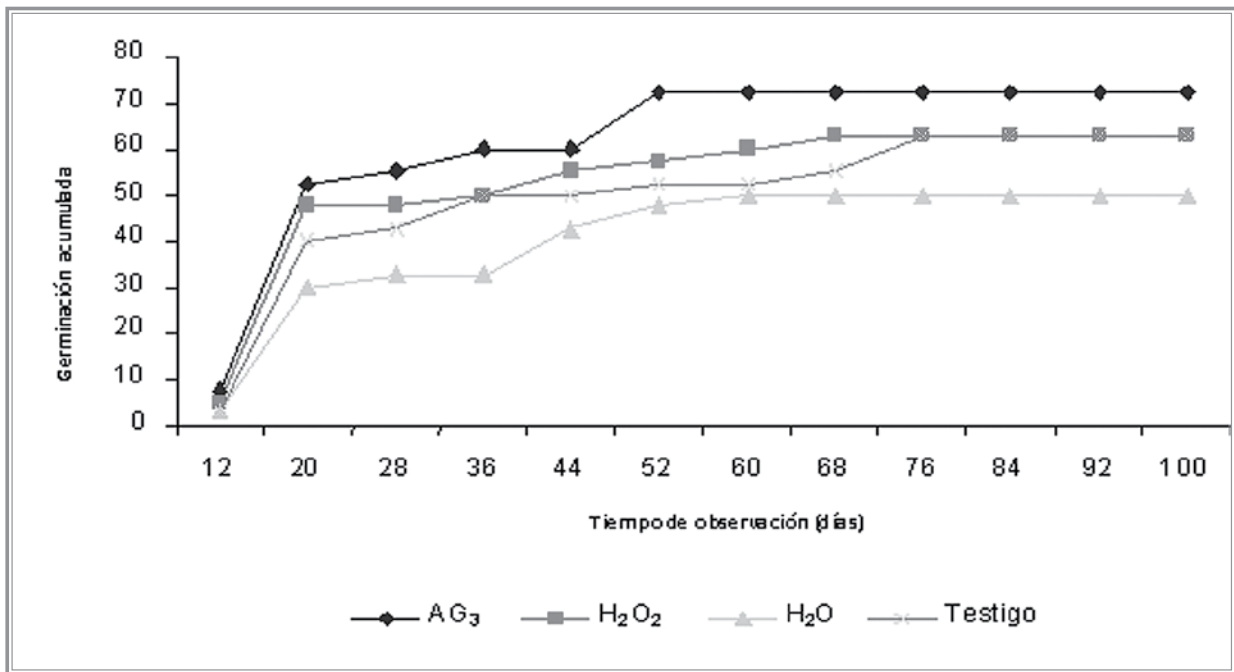


Figura 4 ■ | Germinación acumulada del chicozapote en efecto a los días de prueba.

tivas ($P < 0.0001$) sobre el porcentaje de germinación acumulada (PGA).

Índice de velocidad de germinación (IVG)

Desde el inicio de germinación los resultados reflejaron aproximaciones entre los tratamientos AG₃ y H₂O₂, con relación a los días promedio de alcanzar la máxima germinación, así como la lenta germinación para aquellas semillas que fueron tratadas con agua caliente (figura 5).

En los tratamientos de AG₃ y de H₂O₂, la germinación se obtuvo a los 26 y 26.23 días promedio, respectivamente, mostrando un descenso con referencia a la prueba en agua caliente que alcanzó la máxima germinación a los 30.25 días. De acuerdo a los análisis de varianza el IVG no mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos y su efecto en acortar los días de germinación.

CONCLUSIONES

Las semillas recién recolectadas no pueden ser almacenadas por más de un año ya que su viabilidad se deteriora más del 50%. Se comprobó que 24 h de remojo en ácido giberélico al 1% previo a la siembra

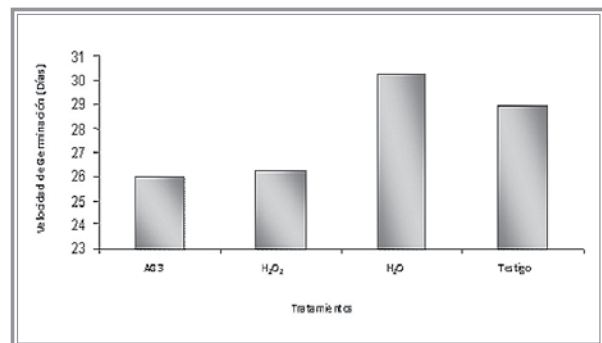


Figura 5 ■ | Viabilidad de *Manilkara zapota* en relación al tiempo de almacenamiento evaluados en cinco periodos.

es el tratamiento óptimo para obtener una buena germinación. Asimismo, se consideró la germinación con la aparición de 2.5 mm con una siembra al doble del tamaño de la semilla, obteniéndose 72.5% como máximo en AG3 y mínima de 50% para la prueba en agua caliente.

LITERATURA CITADA

- AGUILERA, N., 2005.** *Apuntes para libro: frutales tropicales arbóreos amenazados en cuba*, s.l., p. 38.
- BATIS, A. I., M. A. ALCOCER, M. GUAL, C. SÁNCHEZ Y C. VÁZQUEZ YANES, 1999.** *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y reforestación*, Instituto de Ecología UNAM-CONABIO, México, D.F., pp. 35
- GEILFUS, F., 1994.** *El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural*, endacaribe/CATIE, Turrialba, Costa Rica. Guía de Especies. Vol. 2: 333.
- HARTMANN, H. Y F. KESTER, 2001.** *Propagación de plantas, principios y prácticas*, 8a reimpression, Editorial, Continental, México, pp. 760.
- ISTA, 1985.** Rules. Proceedings of the International Seed Testing Association, *Seed Science and Technology*, 27. Supplement.
- KEATING, M., 1993.** *Programa para el cambio: el programa 21 y los demás acuerdos de Río de Janeiro en versión simplificada*, Ginebra: Centro para Nuestro Futuro Común, pp.70.
- LEÓN, J., 1987.** Apocináceas, sapotáceas y ebenáceas, en León, L., *Botánica de los cultivos tropicales*, San José, C. R.: IICA, pp. 206-217.
- MEZA, N. Y J. MANZANO, 1998.** Almacenamiento de frutos de níspero cv. victorio a diferentes temperaturas, en *Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture* 42: 236-245.
- MEZA, N. Y D. BAUTISTA, 1999.** Características morfológicas del fruto y semilla y proceso de germinación y emergencia del níspero (*Manilkara zapota*) desarrollo del níspero durante la fase juvenil del crecimiento continuo. *Agronomía tropical* 49: 199.
- MIRANDA, F., 1998.** *La vegetación de Chiapas*, 3ª ed., CONECULTA, Chiapas, México, pp. 252-254.
- PARDO-TEJEDA, E.; SÁNCHEZ, M., 1980.** *Brosimum alicastrum (Ramón, Capomo, Ojite, Ojoche). Recurso silvestre desaprovechado*, Xalapa, Ver., México, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, pp. 31.
- SEMARNAT, 2003.** *Norma Oficial Mexicana- NOM-009-SEMARNAT-1996*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.
- WILLAM, R., L., 1991.** *Guía para la manipulación de semillas forestales, estudio con especial referencia a los trópicos*, FAO Montes 20/2, pp. 502





Protozoarios y Rotíferos de vida libre en agua residual del río Sabinal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

María Guadalupe del Carmen Torres Sánchez*
Javier Gutiérrez Jiménez*
Fredi Eugenio Penagos García**

RESUMEN

Se estudiaron los protozoarios y rotíferos de vida libre de las aguas residuales del río Sabinal de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Se encontraron ejemplares de protozoarios del género *Paramecium* spp., así como rotíferos del género *Notommata* sp.

Palabras clave: Protozoarios, Rotíferos, río Sabinal, aguas residuales, Chiapas, México.

ABSTRACT

We studied protozoa and free-living rotifers wastewater Sabinal River in Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. There were specimens of protozoa of the genus *Paramecium* spp. As well as rotifers of the genus *Notommata* sp.

Keywords: Protozoa, Sabinal River, wastewater.

INTRODUCCIÓN

Los protistas comprenden un grupo heterogéneo de eucariontes microscópicos en el que se encuentran a los protozoarios, las algas y a los mohos mucosos; estos organismos evolucionaron desde hace 1.5 hasta 2 billones de años a partir de los organismos procarióticos tras de una serie de eventos de endosimbiosis. El papel que desempeñan estos organismos en el medio ambiente son muy importantes: los protozoarios controlan la abundancia de las bacterias mediante su capacidad fagotrófica, las algas fijan el carbono en el océano en tanto que los mohos mucosos crecen sobre la materia orgánica en descomposición y fungen también como consumidores de bacterias en los suelos orgánicos. Algunos protistas son llamados mixótrofos, dado que albergan algas endosimbióticas o cloroplastos que adquieren luego de su ingestión (Finlay, 2004).

La mayoría de los protistas son de vida libre y se encuentran donde quiera que haya humedad: en el mar, en todos los tipos de agua dulce, en agua encharcada e incluso en aguas contaminadas (agua residual). Así, son organismos de gran importancia para la vida en los ríos y mares, dado que representan el alimento primario en la cadena alimenticia de animales marinos como peces y crustáceos, formando así parte del equilibrio ecológico en la formación del zooplancton marino (Edmondson, 1959).

*Laboratorio de Biología Molecular y Genética
Facultad de Ciencias Biológicas UNICACH
aeromonas2002@yahoo.com.mx

**Laboratorio de Hidrobiología
Facultad de Ciencias Biológicas, UNICACH
fredi_penagosgarcia@hotmail.com.mx

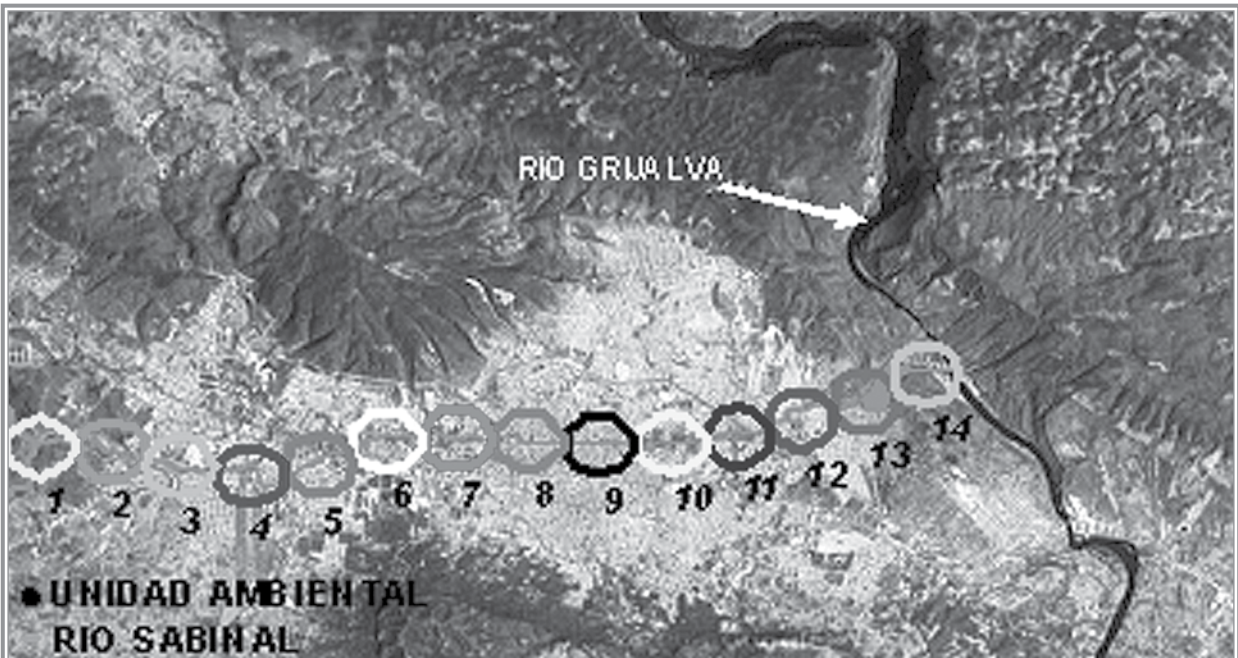
La mayoría de los zoólogos coinciden en la importancia del estudio de estos organismos, en tanto que la evolución de estos muestra también el desarrollo de la célula eucariota (Ruppert *et al.*, 2004).

Luego de efectuar una búsqueda electrónica en el acervo de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, sólo se encontraron tres registros que contenían el término *protozario* como palabra clave, por lo que el propósito del trabajo es el de ampliar el conocimiento sobre estos organismos.

METODOLOGÍA

Para la obtención de las muestras de agua residual, se seleccionó un área del río Sabinal que atraviesa el tramo localizado entre el parque Salomón González Blanco (antes Joyu Mayu) y el deportivo Caña Hueca de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. Esta área ha sido estudiada por Penagos-García (2006) quien la designó

como unidad ambiental 6 (mapa 1, sexto círculo) y que incluye el parque Joyu Mayu, fraccionamiento Playa del Sol y monumento Niños Héroes 16 poniente.; las otras unidades ambientales mostradas en el mapa son: 1: Poza Cruz Ancha-Cañada; 2: rancho El Zapote, Tecnológico de Monterrey, puente Tashnu; 3: puente Thasnu-aeropuerto; 4: aeropuerto-frente a Unidad FOVISSTE; 5: fraccionamiento FOVISSTE-Malibú Joyu Mayu; 7: 16 pte-Playa del Sol, Cuxtepeques, fraccionamiento Madero; 8: Cuxtepeques-Convivencia Infantil 9: Convivencia Infantil-Brasilito, fraccionamiento El Vergel; 10: Brasilito-Parque del Oriente; 11: Parque del Oriente-planta de tratamiento; 12: planta de tratamiento-Paso Limón-cerro de Guadalupe; 13: cerro de Guadalupe-Patria Nueva-cañada rancho de don Sabino; 14: rancho de don Sabino-cañada Sabinal-desembocadura del río Sabinal al Grijalva. La unidad ambiental 6 se caracteriza por presentar un paisaje florístico regular con predominio de sabinos,



Mapa 1 ■ | Unidades ambientales en la subcuenca del río Sabinal de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

chicozapotes, matilishuates, mangos y aceitunas con pequeñas playas de sedimento, arena, grava y piedras siguiendo río abajo (Penagos-García, 2006).

A una distancia aproximada de 1 metro de la orilla del río y en posición contra corriente (para coleccionar el plancton del río), las muestras de agua fueron colectadas durante el mes de agosto del 2008 en frascos de vidrio estériles de boca ancha con una capacidad aproximada de 250 ml (Aladro-Lubel *et al.*, 1992). Luego de la colecta, los frascos se taparon *in situ* y se trasladaron al laboratorio de Biología Molecular y Genética de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNICACH. En el laboratorio se realizaron 10 preparaciones húmedas, colocando una gota de la muestra sobre un portaobjetos limpio y desengrasado; seguidamente, se dejó caer un cubreobjetos y la preparación se examinó con un microscopio de campo claro (Olympus) con el objetivo de seco débil (10x) y seco fuerte (40x) equipado con una cámara para microscopía (Infinity). La captura de las imágenes microscópicas se hizo mediante el software (Lumenera Corp.) que acompaña la cámara y que previamente se instaló en una computadora.

RESULTADOS

Se observaron principalmente organismos pertenecientes a los protistas y a las algas, aunque por su visibilidad y tamaño, se presentan aquí a los protozoarios *Notommata* sp. y *Paramecium* sp.

En la figura 1a se observa al rotífero *Notommata* sp. con su cuerpo extendido y que permite reconocer tres porciones: la cabeza, el cuerpo y el pie. En la porción cefálica se observan los dientes expuestos para permitir la ingestión de material, también se aprecian los cilios tenues que decoran las aurículas laterales de la corona; el cuerpo es en forma de saco o bolsa y el pie contiene dos dedos cortos que se adhieren al cristal. La identificación de este rotífero se hizo con base en las claves dicotómicas según Edmondson (1959). Mediante microscopía electrónica y usando el colorante fluorescente TRITC acoplado a faloidi-

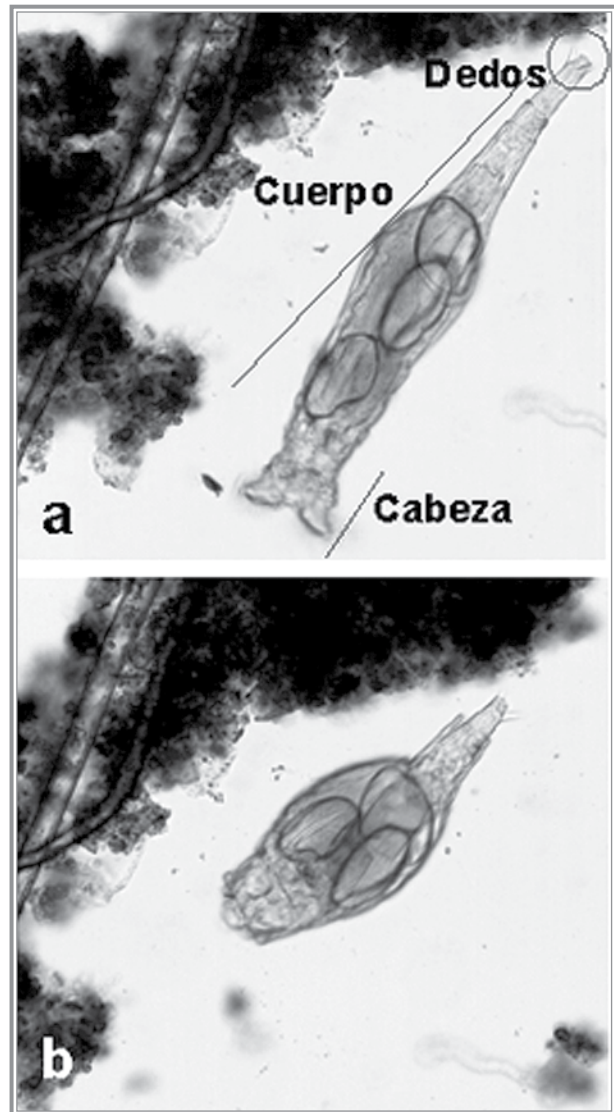


Figura 1 ■ *Notommata* sp. Se aprecia al rotífero con el cuerpo extendido (a) y con el cuerpo contraído (b).

na (Santo *et al.*, 2005) identificaron y mostraron los componentes musculares en *Notommata glyphura*: a lo largo de la línea medial del cuerpo y paralelos al pie hay cuatro pares de cintas musculares, en tanto que un par de músculos delgados dan origen a la región

cefálica. La figura 1b muestra a nuestro ejemplar de *Notommata* en un estado contraído, en donde toda la porción cefálica se observa retraída; también se aprecia un rearrreglo de las cintas musculares del cuerpo. En *N. glyphura*, la extensión y contracción de su cuerpo es gracias a los paquetes de músculos circulares que rodean la mitad posterior del cuerpo, en tanto que las fibras musculares de la región cefálica participan en la retracción de la corona, actuando como si fuera un esfínter. El movimiento en *N. glyphura* y en *Brachionus urceolaris* es gracias a la propulsión ejercida por los cilios de la corona (Santo *et al.*, 2005).

Por otro lado, en la figura 2 se aprecian a dos células de *Paramecium* sp. unidas mediante sus surcos orales durante el proceso de conjugación. En esta figura se pueden apreciar también las dos vacuolas contráctiles en una de las células de *Paramecium*, rasgo característico de estos ciliados (Corliss, 1979). Las especies de *Paramecium* son organismos ciliados de vida libre y que pertenecen a uno de los grupos más grandes en el reino *Protozoa* (Libusová y Dráber, 2006). Este es un organismo con una capacidad natatoria extraordinaria, propiedad favorecida por la presencia de una gran variedad de canales iónicos en la membrana celular que favorecen la polarización de su membrana y como consecuencia un incremento en la propulsión de sus cilios (Kung y Yoshiro, 1982). De manera característica, los organismos ciliados como *Paramecium* exhiben un “dimorfismo nuclear”, lo que les permite mantener su genoma de generación en generación. Así, *Paramecium* contiene un micronúcleo con características de un núcleo eucariótico típico (genoma diploide, división por mitosis) y un macronúcleo cuyo genoma está compuesto de un subgrupo de secuencias genómicas presentes en el micronúcleo (Jahn y Klobutcher, 2002).

Durante el proceso de conjugación de *Paramecium* que se muestra en la figura 2, el macronúcleo es destruido y se genera uno nuevo a partir de una copia del micronúcleo; en tanto, el micronúcleo experimenta

divisiones meióticas para generar productos haploides. Estos productos haploides son intercambiados entre las células de *Paramecium* apareadas y se fusionan para generar un nuevo núcleo diploide (núcleo cigótico). Este núcleo se replica en cada célula y se divide por mitosis para generar dos núcleos cigóticos idénticos: uno de estos llega a ser el nuevo micronúcleo en tanto que el otro el nuevo macronúcleo (Jahn & Klobutcher, 2002).

El área de muestreo del río Sabinal identificada como unidad ambiental 6 (Penagos-García, 2006) mostró ser apta para la recuperación de protozoarios como los que se presentan en este trabajo. Recientemente, Castañón-González y Abraján-Hernández (2009) mostraron que el agua del río Sabinal se encuentra altamente contaminada, por lo que pudiera ser importante cuantificar los protistas en esta y otras áreas del río Sabinal, dado que Metcalf & Eddy (1996) señalan que los protistas de aguas con grados de contaminación de severa a moderada regulan las comunidades bióticas pues se alimentan de algas y bacterias.

CONCLUSIONES

El reino Protista está compuesto por una gran diversidad y abundancia de organismos fascinantes

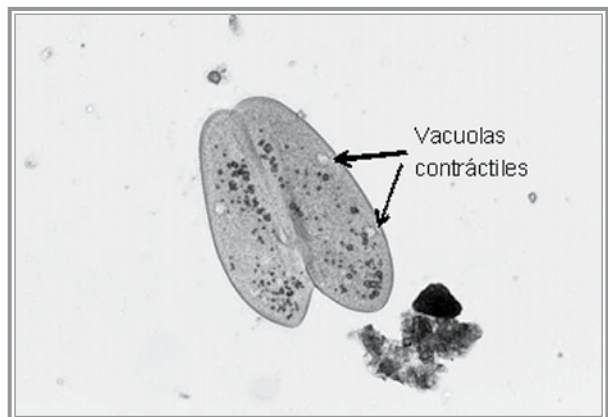


Figura 2 ■ | *Paramecium* sp. Se muestran dos células de *Paramecium* en reproducción por conjugación.

con grandes capacidades de adaptación en cualquier lugar que exista humedad. Las aguas residuales del río Sabinal, que aunque presentan índices de contaminación de moderado a elevado, son un excelente lugar donde se pueden obtener ejemplares de protozoarios como *Notommata* sp. y *Paramecium* sp. para analizar su morfología e incluso descubrir otros protistas no presentados aquí, dado que éstos están conformados por una vasta diversidad dentro del dominio *Eucarya*. La presencia de protozoarios en el río Sabinal es de gran relevancia, dado que estos organismos filtran material en suspensión de diferente tamaño como algas y bacterias. Así, constituyen un eslabón importante en la cadena trófica para regular la alta concentración de bacterias y sólidos suspendidos como se ha reportado para el río Sabinal (Castañón-González y Abraján-Hernández, 2009).

Finalmente, sería interesante identificar otras especies microscópicas que conforman la fauna del río Sabinal, tal como se ha documentado en ríos, charcos y lagos del sureste mexicano (García Morales y Elías Gutiérrez, 2004), Guatemala, Belice (García-Morales y Elías-Gutiérrez, 2007) y en el río Paraná de Brasil (Bonecker *et al.*, 2005); asimismo, medir la abundancia de los rotíferos y cómo es afectada por las condiciones fisicoquímicas del río Sabinal.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresamos nuestro agradecimiento al licenciado Silvano Zetina García y al ingeniero Bruno Roblero Galdámez de la empresa Alta Especialidad en Instrumentos, S.A. de C.V., por la asesoría técnica y facilidades brindadas para el préstamo del microscopio de la marca Olympus y la cámara digital Infinity, equipo con el cual se obtuvieron las microfotografías.

LITERATURA CITADA

- ALADRO-LUBEL, M.A., MARTÍNEZ-MURILLO, M.E., LIRA-GALERA, I.E. y V.E. ROJAS-RUIZ, 1992.** *Guía de prácticas de campo: protozoarios e invertebrados estuarios y marinos*, AGF editor, S.A., 1a. ed., 120 pp.
- BONECKER, C.C., DA COSTA, C.L., MACHADO VELHO, L.F. y F.A. LANSAC-TÔHA, 2005.** Diversity and Abundance of the Planktonic Rotifers in Different Environments of the Upper Paraná River Floodplain (Paraná State–Mato Grosso do Sul State, Brazil). *Hidrobiologia* 546:405-414.
- CASTAÑÓN-GONZÁLEZ, J.H. y P. ABRAJÁN-HERNÁNDEZ, 2009.** Análisis de la calidad del agua superficial del río Sabinal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. *Lacandonia, revista de ciencias UNICACH* 3 (2): 67-77.
- CORLISS, J. O., 1979.** *The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification, and Guide to the Literature*. 2nd ed., Pergamon Press, New York, 455 pp.
- EDMONDSON, W.T., 1959.** *Freshwater Biology*. 2nd ed., John Wiley, Nueva York, 1248 pp.
- FINLAY, B. J., 2004.** *Protists Taxonomy: an Ecological Perspective*, Phil. Trans. R. Soc. Lond. B 359: 599–610.
- GARCÍA-MORALES, A.E. y M. ELÍAS-GUTIÉRREZ, 2004.** Rotifera from Southeastern Mexico, New Records and Comments on Zoogeography. *Anales del instituto de biología* 75 (1):99-120.

——— **2007.** The Rotifer Fauna of Guatemala and Belize: Survey and Biogeographical Affinities. *Revista de Biología Tropical* 55 (02):569-584.

JAHN, C.L. y L.A. KLOBUTCHER, 2002. Genome Remodeling in Ciliated Protozoa. *Ann. Rev. Microbiol.* 56:489-520.

KUNG, C. y S. YOSHIRO, 1982. The Physiological Basis of Taxes in *Paramecium*. *Ann. Rev. Physiol.* 44:519-34.

LIBUSOVÁ, L. y P. DRÁBER, 2006. Multiple Tubulin Forms in Ciliated Protozoan *Tetrahymena* and *Paramecium* Species. *Protoplasma* 227:65-76.

METCALF & EDDY, INC., 1996. *Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización*, editorial McGraw-Hill, 3a. ed., vol. I, 750 pp.

PENAGOS-GARCÍA, F.E., 2006. *Impacto de las políticas ambientales y zonificación de los procesos de deterioro en la subcuenca del río Sabinal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*, tesis de maestría, Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, 154 pp.

RUPPERT, E.E., BARNES, R.D. y R.S. FOX, 2004. *Invertebrate Zoology: a Functional Evolutionary Approach*, editorial Thompson-Brooks, 7ª ed., 963 pp.

SANTO, N., FONTANETO, D., FASCIO, U., MELONE, G. y M. CAPRIOLI, 2005. External Morphology and Muscle Arrangement of *Brachionus Urceolaris*, *Floscularia Ringens*, *Hexarthra mira* and *Noomata Glyphura* (Rotifera, Monogononta). *Hydrobiologia* 546:223-229.





Moluscos gasterópodos terrestres y dulceacuícolas del área focal Ixcán, Chiapas, México

Manuel Javier Avendaño Gil¹
Gerardo Carbot-Chanona²
Edna Naranjo García³

RESUMEN

Se recolectaron moluscos gasterópodos terrestres y dulceacuícolas en 45 sitios de colecta dentro del área focal Ixcán, Chiapas, México. Como resultado se obtuvieron mil 172 especímenes. Se determinaron 35 especies incluidas en 23 géneros y 14 familias. Dentro de los especímenes recolectados se tiene la presencia muy probable de dos especies nuevas *Aroapyrgus* sp.1 y *Aroapyrgus* sp.2. De las 35 especies identificadas en la zona de estudio, 29 son terrestres y seis dulceacuícolas.

Palabras clave: Mollusca, gasterópodos, área focal Ixcán, Chiapas.

ABSTRACT

Terrestrial and freshwater mollusks gastropods were collected in 45 collecting sites into the Focal Ixcán area, Chiapas, México. As a result of this, 1,172 specimens were obtained. The results of the taxonomic work were 35 species included in 23 genus and 14 families. Into the collected specimens were founded probably two new species *Aroapyrgus* sp.1 and *Aroapyrgus* sp.2. From the 35 species determinated in the area

of study, 29 were terrestrial and six belong to a freshwater environment.

Keywords: Mollusca, gastropods, focal area of Ixcán, Chiapas.

INTRODUCCIÓN

En México se ha dado mayor importancia al estudio de los moluscos marinos, dejando de lado los continentales, a pesar de que contamos con una fauna muy rica de moluscos terrestres y dulceacuícolas, aun a pesar de la importancia que se les reconoce, pues muchos pueden convertirse en plagas agrícolas o transmisores de parásitos para diversos animales, incluyendo al hombre (Naranjo *et al.*, 1994). Debido a lo restringido de sus requerimientos, los moluscos continentales presentan una alta susceptibilidad a los cambios provocados por la actividad humana, lo que los convierte en excelentes indicadores de perturbación o contaminación del medio (Olivera y Polaco, 1991). Sin embargo, para que estas aplicaciones y muchas otras puedan ser de utilidad, es necesario primero el descubrimiento de las formas y su distribución; segundo, el estudio sistemático de ellas, y tercero, el conocimiento de su biología (Olivera y Polaco, 1991). Situados en este contexto, aún estamos en la fase de reconocer nuestras especies, pues aunque se han registrado aproximadamente mil 500 especies en México, el número real es desconocido.

¹Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural
Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
javierdchiapas@hotmail.com

²Museo de Paleontología "Eliseo Palacios Aguilera"
Instituto de Historia Natural
carbosaurs@yahoo.com

³Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM
naranjo@servidor.unam.mx



Figura 1 ■ | Localización del área de estudio, mostrando el polígono asignado por la CONABIO y los sitios de recolecta.

Dentro del marco de las colecciones científicas cabe resaltar que en México las de moluscos continentales son escasas, aun cuando el material colectado es abundante. Las colecciones de moluscos terrestres y dulceacuícolas más importantes son la Colección Tipológica de Comparación del Laboratorio de Paleozoología del Departamento de Prehistoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia; y la Colección Malacológica Nacional del Instituto de Biología de la UNAM, la cual alberga el 54% de moluscos terrestres y el 24% dulceacuícolas del total de familias representadas en México (Polaco, 1986; Naranjo, 1993).

Considerando la carencia de información previa sobre este grupo en Chiapas, se atendió la convocatoria lanzada en el 2001 por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para realizar inventarios biológicos dentro de la área focal Ixcán, Chiapas. De esta manera se realizó un inventario de moluscos gasterópodos dulceacuícolas y terrestres en la zona, dando como resultado la formación de una colección de referencia de moluscos continentales y una base de datos.

ÁREA DE ESTUDIO

El área focal Ixcán se encuentra inmersa en la región de la Selva Lacandona, ubicada en la porción nor-oriental del estado de Chiapas y constituye parte de la frontera de México con Guatemala. Las coordenadas geográficas que comprenden el polígono de la área focal Ixcán, asignadas por la CONABIO son: 91° 18' 54'' W, 16° 04' 26'' N; 91° 18' 54'' W, 16° 14' 35'' N; 91° 06' 11'' W, 16° 14' 35'' N; 91° 06' 11'' W, 16° 04' 26'' N (figura 1). Lo anterior nos ubica entre los municipios de Marqués de Comillas y Margaritas (Montes *et al.*, 1999). Su acceso es por la carretera federal número 307, que comunica a toda la región fronteriza desde la ciudad de Palenque hasta los Lagos de Montebello, municipio de la Trinitaria.

MÉTODO

El trabajo de campo consistió en recolectar ejemplares en el transcurso del año 2002 y los meses de enero y febrero del año 2003. Para tal efecto se dividió el área focal de Ixcán en cuadrantes, donde se ubicaron 45 sitios de recolecta, dentro de transectos de 100 m cada uno. En cada sitio se tomó georreferencia, ubicación geográfica (modo de acceso, puntos de referencia, nombre conocido por los lugareños), temperatura ambiental a la hora de realizar las recolectas y descripción geomorfológica y litológica de cada sitio. Se recolectó tanto material conquiliológico, como vivo en diferentes panoramas geomorfológicos (escarpes, ríos, planicies), tipos de vegetación (selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, sabana, riparia, etc.), así como distintas áreas de cultivo (platanares, café, pastizales) y perturbadas (acahuales, borde de caminos, basureros a cielo abierto). Los gasterópodos fueron recolectados usando redes de golpeo, tamizado de hojarasca y del fondo de los cuerpos de agua, o directamente con la mano. Los ejemplares en concha y espíritu se conservaron en alcohol al 70%. El material conquiológico se lavó con agua corriente y se guardó en cajitas. La clasificación taxonómica fue siguiendo

la propuesta por Vaught (1989). La identificación específica fue realizada utilizando artículos especializados y por comparación con ejemplares depositados en la Colección Malacológica del Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

RESULTADOS

El trabajo de campo dio como resultado la recolección de 1,172 especímenes de los cuales se determinaron 35 especies, incluidas en 23 géneros, 14 familias y tres órdenes (cuadro 1; figuras 2 y 3).

DISCUSIÓN

De las 35 especies encontradas, únicamente 25 pudieron ser determinadas a nivel específico, las 10 restantes se identificaron sólo a nivel genérico. Lo anterior se debió a que varios especímenes sólo se obtuvieron en concha, como *Salasiella* sp., *Spiraxis* sp., *Averellia* sp., *Lamellaxis* sp. y *Opeas* sp., haciendo falta material blando para examinar y poder así especificar las determinaciones. Aún así, cabe mencionar que en lo que respecta al género *Aroapyrgus* posiblemente se tengan dos especies nuevas, datos que se confirmarán con la recolecta de más ejemplares. Por otro lado, *Helicina* sp., y *Guppya* sp., no pudieron ser asignadas a una especie en particular aun a pesar de contar con ejemplares en cuerpo y espíritu, debido a que esos géneros engloban muchas especies y se debe dedicar más tiempo a la revisión taxonómica. En lo que respecta a *Drymaeus* sp., la identificación específica no fue posible debido a que sólo se tienen dos ejemplares mal conservados. Es importante mencionar que del total de especies recolectadas, solamente de *Pachychilus indiorum*, *Pachychilus schumoi* y *Melanoides tuberculata* se obtuvieron especímenes en diferentes estadios de desarrollo, aunque no lo recomiendan Naranjo y Gómez (2004) para este tipo de estudios, se recolectaron e ingresaron a la colección malacológica del IHN para futuros estudios que contemplen desarrollo ontogenético.

Al comparar los gasterópodos terrestres y dulceacuícolas presentes en la zona de estudio, se observa

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	
Archaeogastropoda	Helicinidae	<i>Helicina amoena</i>	
		<i>Helicina rostrata</i>	
		<i>Helicina</i> sp.	
		<i>Oligyra oweniana oweniana</i>	
		<i>Oligyra oweniana coccinostoma</i>	
Mesogastropoda	Poteriidae	<i>Lucidella (Poenia) lirata</i>	
		<i>Neocyclotus</i> cf. <i>N. dysoni ambiguum</i>	
	Thiaridae	<i>Amphicyclotus texturatus</i>	
		<i>Melanooides tuberculata</i>	
		<i>Pachychilus indiorum</i>	
	Pleuroceridae	<i>Pachychilus schumoi</i>	
		<i>Pachychilus schumoi</i>	
	Annulariidae	<i>Choanopoma radiosum</i> cf. <i>C. r. sargi</i>	
		<i>Choanopoma terecostatum</i>	
	Ampullariidae	<i>Pomacea flagellata</i>	
		<i>Aroapyrgus</i> sp. 1	
	Hydrobiidae	<i>Aroapyrgus</i> sp. 2	
		<i>Aroapyrgus</i> sp. 2	
	Stylommatophora	Orthalicidae	<i>Bulimulus unicolor</i>
			<i>Drymaeus dominicus</i>
<i>Drymaeus</i> sp.			
<i>Orthalicus</i> cf. <i>O. zoniferus</i>			
<i>Orthalicus</i> cf. <i>O. zoniferus</i>			
Urocoptidae		<i>Coelocentrum tomacella</i>	
		<i>Brachypodella dubia</i>	
Microceramidae		<i>Microceramus concisus</i>	
		<i>Microceramus concisus</i>	
Spiraxidae		<i>Euglandina albersi</i>	
		<i>Euglandina decussata</i>	
		<i>Salasiella guatemalensis</i>	
		<i>Salasiella</i> sp.	
		<i>Spiraxis</i> sp.	
Helminthoglyptidae		<i>Averellia coactiliata</i>	
	<i>Averellia</i> sp.		
Euconulidae	<i>Guppya</i> sp.		
	<i>Guppya</i> sp.		
Subulinidae	<i>Lamellaxis</i> cf. <i>L. martensi</i>		
	<i>Lamellaxis</i> cf. <i>L. micra</i>		
	<i>Lamellaxis</i> sp.		
		<i>Opeas</i> sp.	

Cuadro 1 ■ Especies de gasterópodos terrestres y dulceacuícolas encontrados en el área focal Ixcán, Chiapas.

que la cantidad de especies y número de individuos varía considerablemente según sea el tipo de hábitat (terrestre o dulceacuícola). Por ejemplo, de las 35 especies encontradas en el área, solamente seis especies son dulceacuícolas (*Pachychilus schumoi*, *P. indiorum*, *Melanooides tuberculata*, *Pomacea flagellata*, *Aroapyrgus* sp.

1 y *Aroapyrgus* sp. 2), que representan el 8.6 % del total de especies. Algo similar fue señalado por Rangel *et al.* (2004) para el Parque Estatal Agua Blanca, Tabasco, en donde de las 23 especies encontradas, sólo una era dulceacuícola. Por otro lado, el número de individuos de esas siete especies suman el 65% del total de organis-

mos recolectados y determinados. Lo anterior refleja que la diversidad de gasterópodos terrestres del área focal de Ixcán es mayor que la de los dulceacuícolas, pero que estos últimos tienden a encontrarse en mayor número de individuos.

Al comparar los datos de temperatura y precipitación registrados en la estación meteorológica Ixcán, se observa que la mayor abundancia de gasterópodos se presenta alrededor del mes de mayo cuando la temperatura es la más alta registrada en la zona (27° C), siendo la precipitación baja (165.5 mm) y alta la evaporación (218.2 mm), condiciones que no son propicias para los gasterópodos, tal como lo indican Naranjo y Gómez (2004) y Gaviño *et al.* (1974). Al respecto, hay que recordar que la mayoría de los ejemplares se recolectaron sólo como material conchiliológico, lo que hace suponer que los organismos estuvieron vivos en los meses que son favorables para ellos.

Otro aspecto importante a considerar en relación al número de especies e individuos es el factor humano, pues en los sitios de recolecta ubicados en la parte norte y noroeste del área de estudio (zonas con escasa presencia humana), así como aquellos sitios de recolecta ubicados en las cercanías de poblados recién formados, se pudo observar que había mayor número de especies que en las altamente alteradas por la presencia de gente. Lo anterior comprueba la hipótesis sobre el impacto de la acción humana en las poblaciones de animales silvestres. Esto es notorio en el caso de las poblaciones de gasterópodos, observándose en particular para este grupo un patrón de distribución decreciente en número de organismos y especies al sur y sureste de la Reserva de la Biosfera Montes Azules.

Respecto a la abundancia de algunas especies resalta la presencia de *Pachychilus indiorum*, gasterópodo dulceacuícola que para algunas localidades fue la única especie encontrada y por ende representa el 100% de los ejemplares recolectados, mientras que para otros sitios más del 50%. Lo anterior, muy probablemente se debe a la construcción por parte del organismo de

una concha grande y gruesa que la hace muy resistente a la destrucción por parte de los agentes físicos y biológicos. También es importante mencionar que en casi todo el año se encontraron organismos vivos, dándonos la oportunidad de observar sus hábitos alimenticios en los arroyos de corriente moderada y agua cristalina que habitan, donde se observó que se alimentan de las algas que están creciendo sobre las rocas del fondo y también de los frutos que caen de los árboles, como el caso particular del zapote colorado o mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore & Stean Jaas. (Sapotáceas)

CONCLUSIONES

Como resultado del estudio de los gasterópodos terrestres y dulceacuícolas del área Focal Ixcán, se recolectaron 1,172 ejemplares. La determinación taxonómica de los especímenes arrojó 35 especies, incluidas en 23 géneros y 14 familias. Con los ejemplares determinados se formó una colección malacológica. Anexa a ésta se tiene una base de datos con 277 registros. Del total de especies y géneros representados, el 91.4% son terrestres y 8.6% son dulceacuícolas. En relación al número de ejemplares recolectados aproximadamente el 65% son dulceacuícolas y 35 % terrestres.

Es claro también el impacto de los asentamientos humanos en la diversidad y abundancia de los gasterópodos dentro del área estudiada, pues como se discutió, los sitios de recolecta cercanos a los poblados tuvieron menor número de especies e individuos que los sitios en donde no los había.

Dada la escasa atención que se brinda por parte de la comunidad científica nacional al grupo de los gasterópodos, y en general hacia los moluscos terrestres y dulceacuícolas, se recomienda dar continuidad al presente estudio, principalmente por la importancia biológica y cultural de este grupo taxonómico. Sumándose al factor anterior, está la atención y formación por parte de los jóvenes que deciden dedicarse a los estudios biológicos. Más puntualmente en la Facultad

de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, donde se forman los futuros investigadores que se podrían interesar e involucrar en los estudios de la malacología terrestre de Chiapas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos principalmente a la CONABIO, quien apoyó este trabajo a través del proyecto Y015. *Inventario de gasterópodos terrestres y dulceacuícolas del área focal Ixcán, Chiapas*. De igual manera extendemos nuestro agradecimiento a Benjamín Gómez Gordillo por su apoyo en la elaboración del mapa, y a Marco Antonio Coutiño José y Ernesto Ovalles Damián por el apoyo en campo y recolecta de ejemplares; así como también al personal administrativo del extinto Instituto de Historia Natural, sin quienes no hubiera sido posible llevar a cabo este proyecto.

LITERATURA CITADA

GAVIÑO G., C. JUÁREZ Y H. FIGUEROA, 1974. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*, Limusa, México, 251 pp.

MONTES Q.S., I.J. MARCH, S.R. HERNÁNDEZ, C.R. JIMÉNEZ Y M.A. TOVAR, 1999. *Diagnóstico socioeconómico y ambiental del ejido Ixcán*, Conservación Internacional México, A.C., Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 154 pp.

NARANJO-GARCÍA, E., 1993. La colección malacológica del instituto de biología, en H. Brailovsky y B. Gómez Varela (compil.), *Colecciones biológicas nacionales*, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 25-32.

NARANJO GARCÍA, E. Y C. GÓMEZ ESPINOSA, 2004. Moluscos, en F. Bautista Zúñiga (ed.). *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*, pp. 211-233.

NARANJO-GARCÍA, E., M.T. OLIVERA Y O.J. POLACO (compiladores), 1994. La situación actual de la malacología médica y aplicada en América Latina, en *Capítulo mexicano de la sociedad internacional de malacología médica y aplicada*, Museo del Templo Mayor, México, 78 pp.

OLIVERA M.T. Y O.J. POLACO, 1991. Breve reseña histórica y bibliográfica básica de las investigaciones sobre los moluscos continentales mexicanos. *Anales de la escuela nacional de ciencias biológicas* 34: 109-121.

POLACO, O.J., 1986. La colección de moluscos del departamento de prehistoria, en *Memorias de la II reunión nacional de malacología y conquiliología*, facultad de Ciencias, UNAM, México, pp. 219-227.

RANGEL RUIZ, L.J., J. GAMBOA AGUILAR, Y F. ALEGRIA RUIZ, 2004. Diversidad malacológica en la región Maya II parque estatal Agua Blanca, Tabasco, México. *Acta zoológica mexicana* 20 (1): 55-62.

VAUGHT, K.C., 1989. *A Classification of the Living Mollusca*, American Malacologist, Melbourne, Florida 32902, U.S.A., 195 pp.



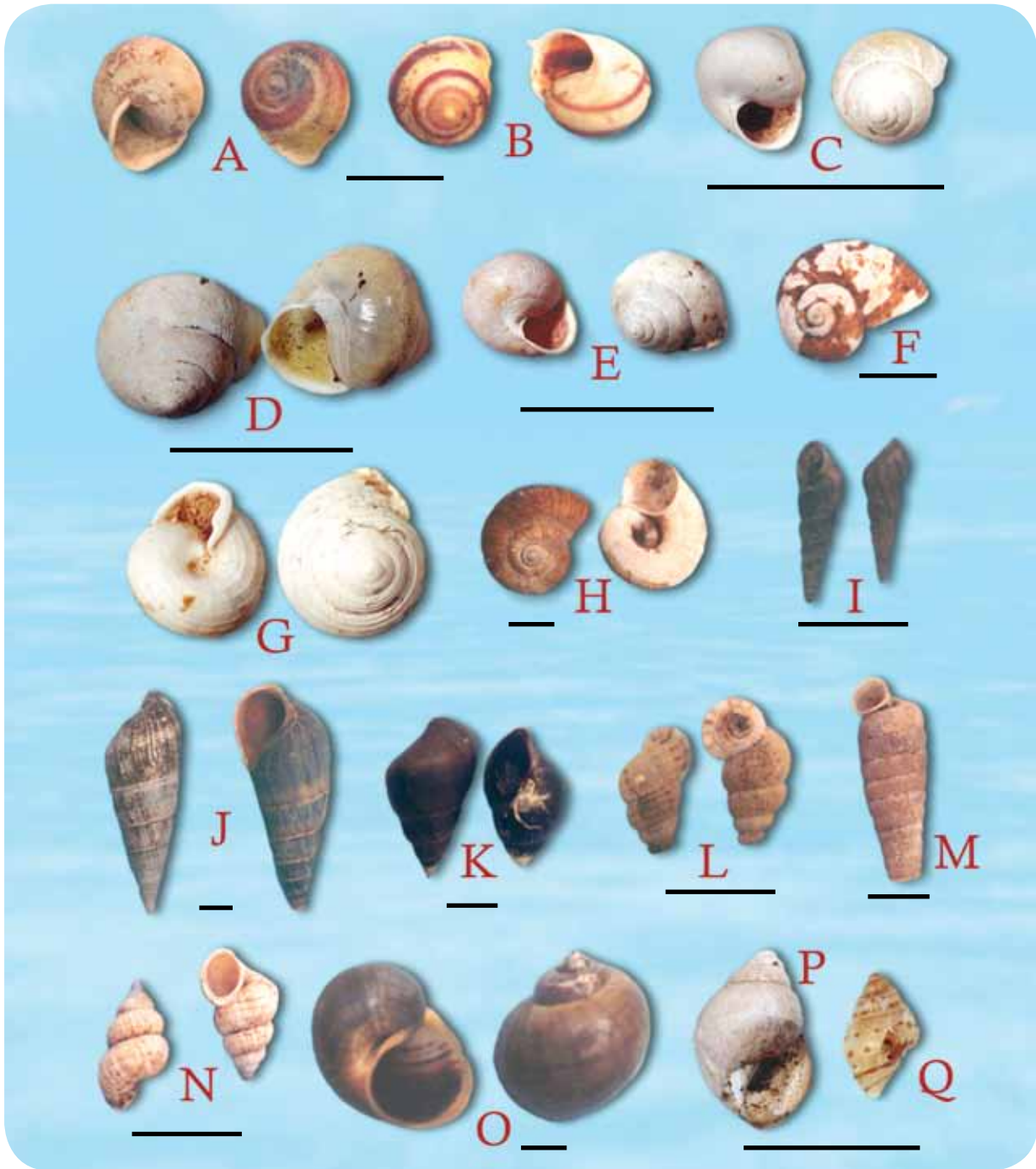


Figura 2 ■ | A) *Helicina amoena*, B) *Helicina rostrata*, C) *Helicina* sp., D) *Oligyra oweniana oweniana*, E) *Oligyra oweniana coccinostoma*, F) *Neocyclotus* cf. *N. dysoni ambiguum*, G) *Lucidella (Poenia) lirata*, H) *Amphicyclotus texturatus*, I) *Melanoides tuberculata*, J) *Pachychilus indiorum*, K) *Pachychilus schumoi*, L) *Choanopoma radiosum* cf. *C. r. sargi*, M) *Coelocentrum tomacella*, N) *Choanopoma terecostatum*, O) *Pomacea flagellata*, P) *Drymaeus* sp., Q) *Drymaeus dominicus*. Barra de escala = 1 cm.

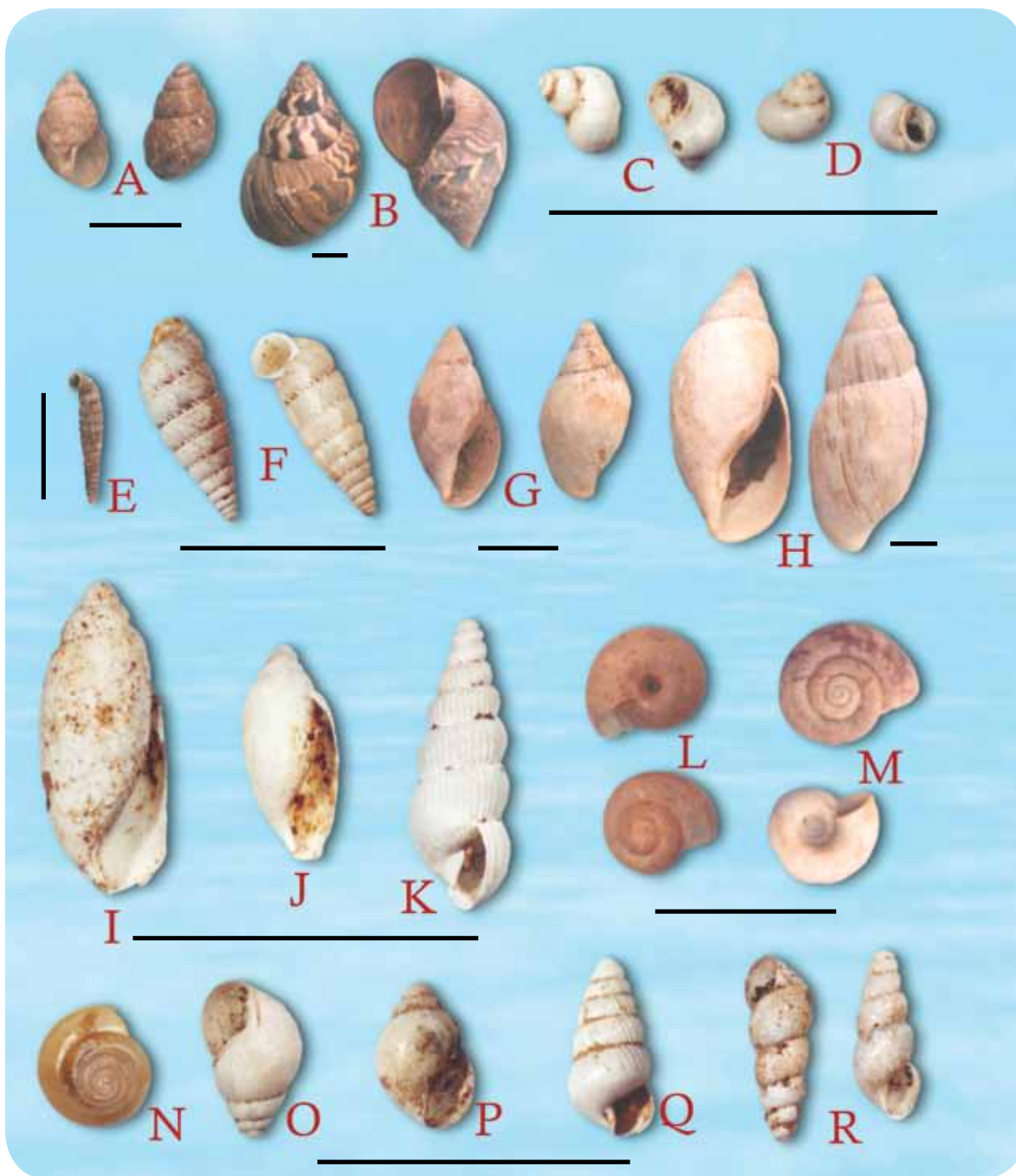


Figura 3 ■ | A) *Bulinulus unicolor*, B) *Orthalicus* cf. *O. zoniferus*, C) *Aroapyrgus* sp.1, D) *Aroapyrgus* sp.2, E) *Brachypodella dubia*, F) *Microceramus concisus*, G) *Euglandina albersi*, H) *Euglandina decussata*, I) *Salasiella guatemalensis*, J) *Salasiella* sp., K) *Spiraxis* sp., L) *Averellia* sp., M) *Averellia coactiliata*, N) *Guppya* sp., O) *Lamellaxis* sp., P) *Lamellaxis* cf. *L. martensi*, Q) *Lamellaxis* cf. *L. micra*, R) *Opeas* sp. Barra de escala = 1 cm.



La familia Passalidae (*Coleoptera: Scarabaeoidea*) en Chiapas, México

Eduardo R. Chamé-Vázquez¹

Guillermo Ibarra-Núñez¹

P. Reyes-Castillo²

Benigno Gómez y Gómez³

RESUMEN

Se analizaron 1,300 registros taxonómicos de Passalidae, lo cual corrobora la presencia de 47 especies, 18 géneros y dos tribus de la subfamilia Passalinae. No obstante, esto representa el 83% de la fauna estimada para el estado de Chiapas, por lo que el inventario puede completarse durante los próximos años. Se determinó que existen zonas poco exploradas y que los sitios de recolecta brindan información limitada. Se reconoce que el volcán Tacaná es uno de los sitios mejor estudiados de Chiapas. Finalmente, se incluye el listado taxonómico de los pasálidos chiapanecos.

Palabras clave: Passalidae, inventario, riqueza de especies, Chiapas, México.

ABSTRACT

A total of 1300 taxonomic records of Passalidae corresponding to 47 species, 18 genera and two tribes of subfamily Passalinae were analyzed. The species recorded comprises 83% of estimated richness from Chiapas. The information analyzed indicated the limited information of the geographi-

cal records and the zones less explored. Volcán Tacaná region is the site better studied of Chiapas. The taxonomic list of Passalidae from Chiapas is included.

Key words: Passalidae, inventory, species richness, Chiapas, Mexico.

INTRODUCCIÓN

La familia Passalidae Leach (1815), reúne un total de 931 especies descritas (Boucher, 2005; Reyes-Castillo e Ibáñez-Bernal, 2008) y se agrupa en la superfamilia Scarabaeoidea, uno de los grandes grupos del Orden Coleoptera y uno de los taxa de la clase Hexápoda mejor conocidos del mundo (Martín-Piera y López-Colón, 2000). Esta familia presenta hábitos silvícolas, tendencias higrófilas, comportamiento subsocial y distribución cosmotropical (Reyes-Castillo, 2000). Asimismo, destacan por su valor ecológico, siendo uno de los grupos de macrocoleópteros más importantes en la descomposición de la madera muerta (Castillo y Morón, 1992; Míss y Deloya, 2007).

El estudio de los pasálidos en México ha sido de gran importancia, puesto que es uno de los países neotropicales con una alta riqueza genérica y específica, además de contar con un elevado número de especies

¹ El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Tapachula, Chiapas
e-mail: echame@ecosur.mx

² Instituto de Ecología, A.C., km. 2.5 Antigua Carretera a Coatepec
No. 351, Congregación El Haya, Xalapa, Veracruz, México.

³ El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad San Cristóbal.
Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n. Barrio de María
Auxiliadora, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

endémicas (Reyes-Castillo, 2002). Aunque se citan 105 especies en el territorio nacional, se estima que la cifra podría aumentar debido al número de géneros y especies que faltan por describir, sin mencionar la inclusión de media docena de sinónimos por revalidar en el género *Passalus* Fabricius, (1792) (Pedro Reyes-Castillo, *Comunicación personal*).

Chiapas es la entidad federativa de México que tiene la mayor diversidad de especies de Passalidae, además de un elevado número de especies endémicas (Boucher, 2005; Reyes-Castillo, 2002 y 2003, Schuster *et al.*, 2003). Asimismo, el Macizo Central y la Sierra Madre de Chiapas han contribuido a la evolución y diversificación de la tribu Proculini, ya que debido a su complejidad orográfica, ligada a las fluctuaciones climáticas Post-Pliocénicas, han propiciado una gran variedad de hábitats (Schuster y Reyes-Castillo, 1990).

Pese a la diversidad y endemismo, en Chiapas únicamente existen cinco estudios faunísticos que incluyen a la familia Passalidae: Boca de Chajul (Morón *et al.*, 1985), El Suspiro (Valenzuela-González, 1986), Soconusco (Morón *et al.*, 1988), Yaxchilán (Palacios *et al.*, 1990) y sureste de Chiapas (Chamé-Vázquez *et al.*, 2007). A nivel nacional, la colección científica que resguarda la mayor representatividad de los pasálidos chiapanecos es la Colección Entomológica (IEXA) del Instituto de Ecología, A. C. con más de 1,100 registros taxonómicos. No obstante, en el estado se ha iniciado una colección representativa del grupo, que actualmente reúne 200 registros de 20 especies, la cual está incluida en la *Colección de insectos asociados a plantas cultivadas en la frontera sur* (ECO-TAP-E) de El Colegio de la Frontera Sur (Unidad Tapachula).

El presente trabajo tiene como objetivo proporcionar la lista actualizada de los pasálidos de Chiapas, además de realizar un análisis del inventario faunístico que existe sobre esta familia de coleópteros.

METODOLOGÍA

Para el siguiente trabajo se usaron los registros taxonómicos existentes en la *Colección entomológica* (IEXA) del

Instituto de Ecología, A. C. y la *Colección de insectos asociados a plantas cultivadas en la frontera sur* (ECO-TAP-E) de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula. Los registros fueron organizados en una base de datos, teniendo particular interés en su información geográfica (latitud y longitud). La información obtenida fue geoposicionada en el territorio de Chiapas, para lo cual se dividió arbitrariamente al estado en 65 cuadrantes espaciales de 40 x 40 km. Posteriormente, los datos se cotejaron con las principales vías de comunicación, usando para ello el *Programa estatal de ordenamiento territorial* (PEOT, 2004). Toda la información geográfica fue procesada con el programa ArcView GIS 3.3 (Environmental Systems Research Institute, 2002).

Tomando en cuenta la información de los cuadrantes espaciales, se estimó el número de especies para la fauna de Passalidae en Chiapas, usando para ello el modelo de Clench (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). La curva de acumulación fue suavizada con 100 aleatorizaciones en el programa EstimateS versión 7.5 (Colwell, 2005) y el modelo de Clench se construyó con el programa Statistica versión 7 (Statsoft, 2004).

RESULTADOS

En total se analizaron 1,300 registros taxonómicos de Passalidae, los cuales corresponden a 47 especies en 18 géneros de las dos tribus de la subfamilia Passalinae (cuadro 1). La tribu Proculini fue la más diversa, puesto que agrupa al 80% de los pasálidos chiapanecos. Asimismo, el género *Passalus* Fabricius, 1792, que tiene una amplia distribución desde México hasta Argentina (incluyendo las Antillas), tuvo el mayor número de especies. El número de especies endémicas para el estado es alto, con un 17% de los pasálidos.

Los datos obtenidos indican que la mayor parte de las recolectas se han efectuado en localidades de fácil acceso o cercanas a las principales vías de comunicación, motivo por el cual proporcionan información limitada (figura 1). León-Cortés *et al.* (2005) observaron un patrón similar en los registros de Papilionidae

Cuadro 1 ■ Lista actualizada de las especies de Passalidae de Chiapas. Las especies con asterisco (*) son endémicas para el estado.

<i>Passalus (Passalus) interstitialis</i> (Eschscholtz, 1829)	<i>Spurius dichotomus</i> (Zang, 1905)
<i>Passalus (Passalus) punctiger</i> (Lepelletier y Serville, 1825)	<i>Undulifer violetae</i> (Reyes-Castillo y Castillo, 1986) *
<i>Passalus (Pertinax) cognatus</i> (Truqui, 1857)	<i>Undulifer nigidioides</i> (Hincks, 1949)
<i>Passalus (Pertinax) caelatus</i> (Erichson, 1847)	<i>Verres cavicollis</i> (Bates, 1886)
<i>Passalus (Pertinax) punctatostratus</i> (Percheron, 1835)	<i>Verres corticicola</i> (Truqui, 1857)
<i>Passalus (Pertinax) guatemalensis</i> (Kaup, 1869)	<i>Verres hageni</i> (Kaup, 1871)
<i>Passalus (Pertinax) inops</i> (Truqui, 1857)	<i>Veturius tuberculifrons</i> (Kuwert, 1891)
<i>Paxillus leachi</i> (MacLeay, 1819)	<i>Veturius sinuatoollis</i> (Kuwert, 1890)
<i>Ptichopus angulatus</i> (Percheron, 1835)	<i>Vindex synelytris</i> (Gravely, 1918)
<i>Arrox granulipennis</i> (Zang, 1905) *	<i>Vindex sculptilis</i> (Bates, 1886)
<i>Chondrocephalus purulensis</i> (Bates, 1886)	<i>Xylopassaloides pterocavis</i> (Reyes-Castillo, Fonseca y Castillo, 1987)*
<i>Chondrocephalus debilis</i> (Bates, 1886)	<i>Xylopassaloides pereirai</i> (Reyes-Castillo, Fonseca y Castillo, 1987) *
<i>Chondrocephalus gemmae</i> (Reyes-Castillo y Castillo, 1986)	
<i>Chondrocephalus granulifrons</i> (Bates, 1886)	
<i>Chondrocephalus granulum</i> (Kuwert, 1897)	
<i>Heliscus tropicus</i> (Percheron, 1835)	
<i>Heliscus championi</i> (Bates, 1886)	
<i>Heliscus eclipticus</i> (Truqui, 1857)	
<i>Heliscus yucatanus</i> (Bates, 1886)	
<i>Odontotaenius striatopunctatus</i> (Percheron, 1835)	
<i>Ogyges quichensis</i> (Schuster y Reyes-Castillo, 1990)	
<i>Ogyges championi</i> (Bates, 1886)	
<i>Ogyges marilucasae</i> (Reyes-Castillo y Castillo, 1986) *	
<i>Oileus sargi</i> (Kaup, 1871)	
<i>Oileus rimator</i> (Truqui, 1857)	
<i>Petrejoides mysticus</i> (Bates, 1886)	
<i>Petrejoides chiapasae</i> (Schuster, 1991) *	
<i>Petrejoides haagi</i> (Kaup, 1868) *	
<i>Petrejoides tau</i> (Kaup, 1869) *	
<i>Proculus goryi</i> (Melly, 1833)	
<i>Proculus opacipennis</i> (Thompson, 1857)	
<i>Proculus opacus</i> (Kuwert, 1891)	
<i>Pseudacanthus subopacus</i> (Bates, 1886)	
<i>Pseudacanthus junctistriatus</i> (Kuwert, 1891)	
<i>Spurius bicornis</i> (Truqui, 1857)	

y Pieridae (Lepidoptera), lo cual indica que aún falta mucho por realizar en el estudio de la diversidad entomológica de Chiapas.

Asimismo, al ubicar los registros taxonómicos en los cuadrantes espaciales, se observa que el volcán Tacaná fue la región con el mayor número de registros y especies, siendo el sitio mejor estudiado en el estado (figuras 2 y 3). La diversidad en este sitio se compone de 20 especies y 12 géneros, lo cual representa el 42% de las especies y el 66% de los géneros registrados para Chiapas. Mediante muestreos sistemáticos a lo largo de un gradiente altitudinal en el volcán Tacaná, se ha determinado que es poco probable que la fauna de pasálidos en este sitio pueda incrementarse en los próximos años, puesto que la riqueza actual representa el 92% de la fauna esperada. No obstante, también se ha determinado que las localidades de este gradiente altitudinal presentan un acentuado recambio de especies (diversidad beta), aun cuando las localidades estén próximas entre sí (datos inéditos).

De acuerdo a los registros taxonómicos en cada cuadrante, se determinó que el inventario faunístico de los pasálidos en Chiapas dista de ser completo, re-

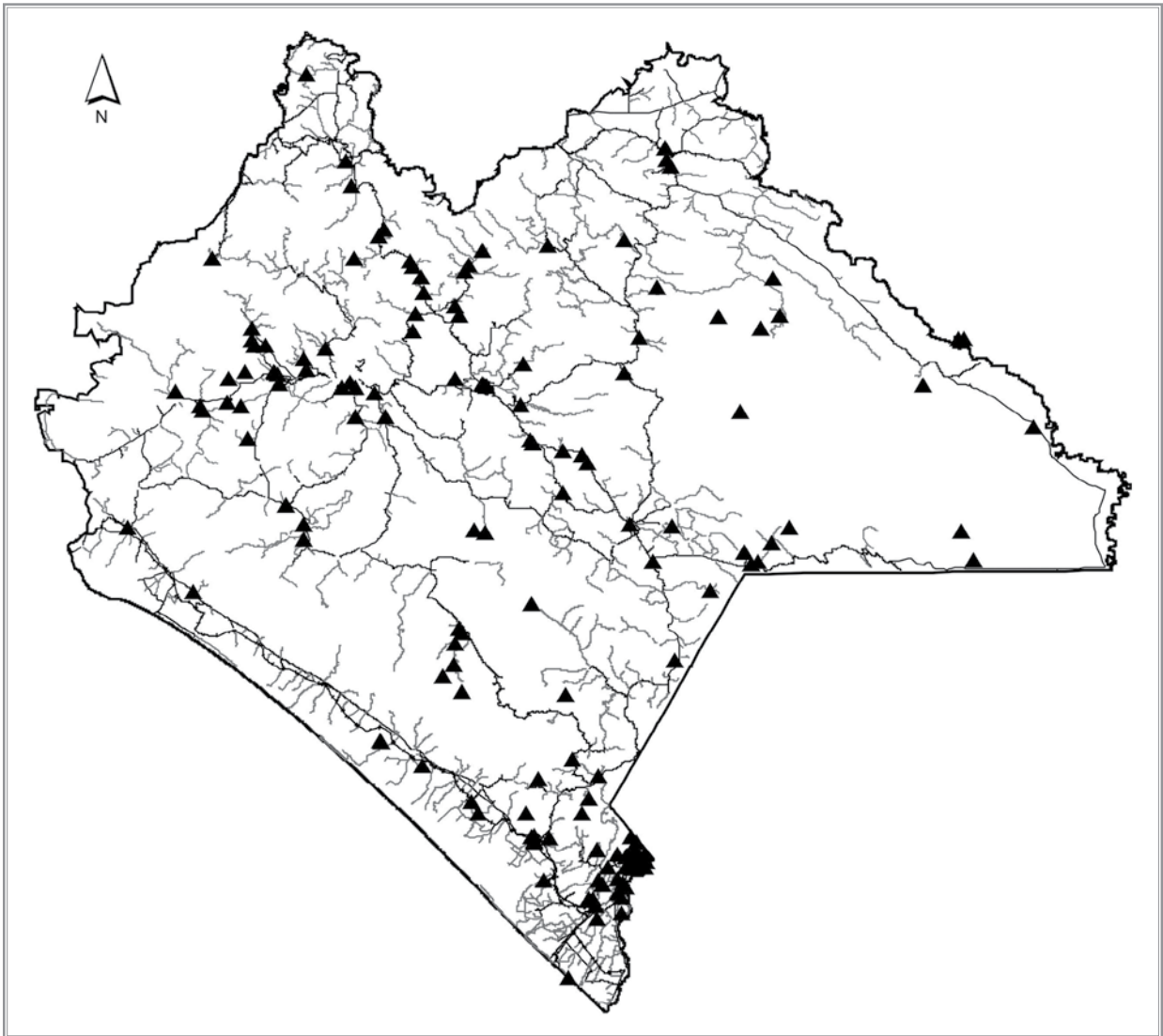


Figura 1 ■ | Distribución geográfica de los registros taxonómicos de Passalidae y las principales carreteras de Chiapas.

presentando el 83% de la fauna esperada (Ecuación de Clench: $S_{obs}=47$; $R^2=0.991$, $a/b=56$, $pendiente=0.226$; figura 4). De esta forma, se calcula que el número de especies para el estado es de 56, lo cual es una estimación muy conservadora puesto que existe un 25% de cuadrantes sin registros.

Aunque el estudio de los pasálidos en Chiapas va por buen camino, es evidente que las actividades humanas amenazan su sobrevivencia, debido a que grandes extensiones de selva y bosque han sido transformadas en zonas agrícolas. Este fenómeno tiene su principal efecto sobre la disponibilidad y distribución

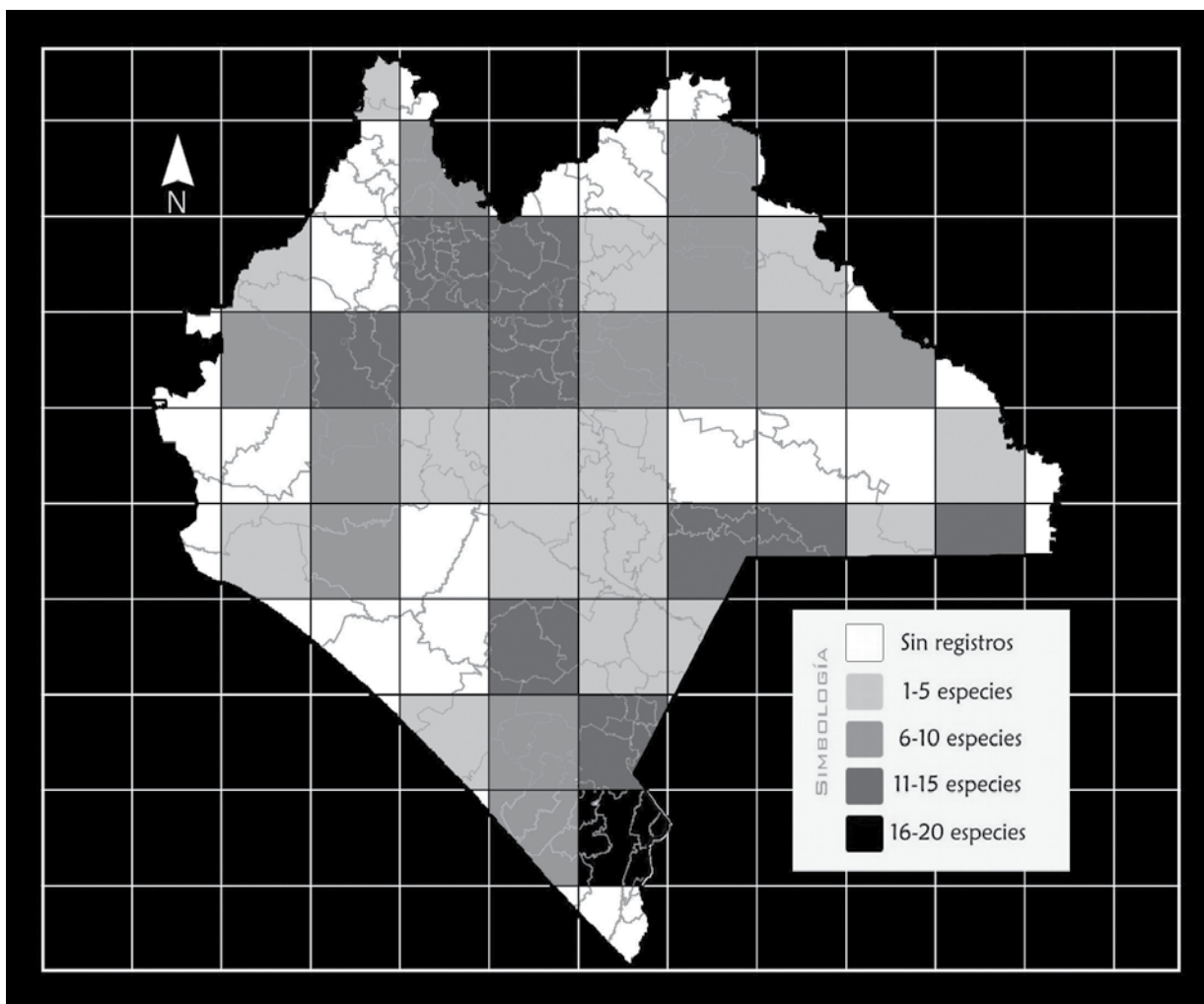


Figura 2 ■ | Distribución de los registros taxonómicos de Passalidae en Chiapas.

de la madera muerta, aunque existen evidencias en las que ciertas especies o poblaciones son afectadas cuando los organismos desean colonizar nuevos sitios, ya que la distancia entre los hábitats disponibles puede ser mayor y el número de estos hábitats puede ser modificado (Galindo-Cardona *et al.*, 2007). Es necesario tomar acciones en la conservación, uso y manejo de los recursos naturales, ya que los pasálidos

al igual que otros insectos saproxilófagos, contribuyen al mantenimiento de los ecosistemas.

CONCLUSIONES

El conocimiento de los pasálidos en Chiapas se ha incrementado en los últimos años, no obstante aún queda mucho por hacer. Es importante que nuevos estudiantes se interesen en el estudio de este grupo de

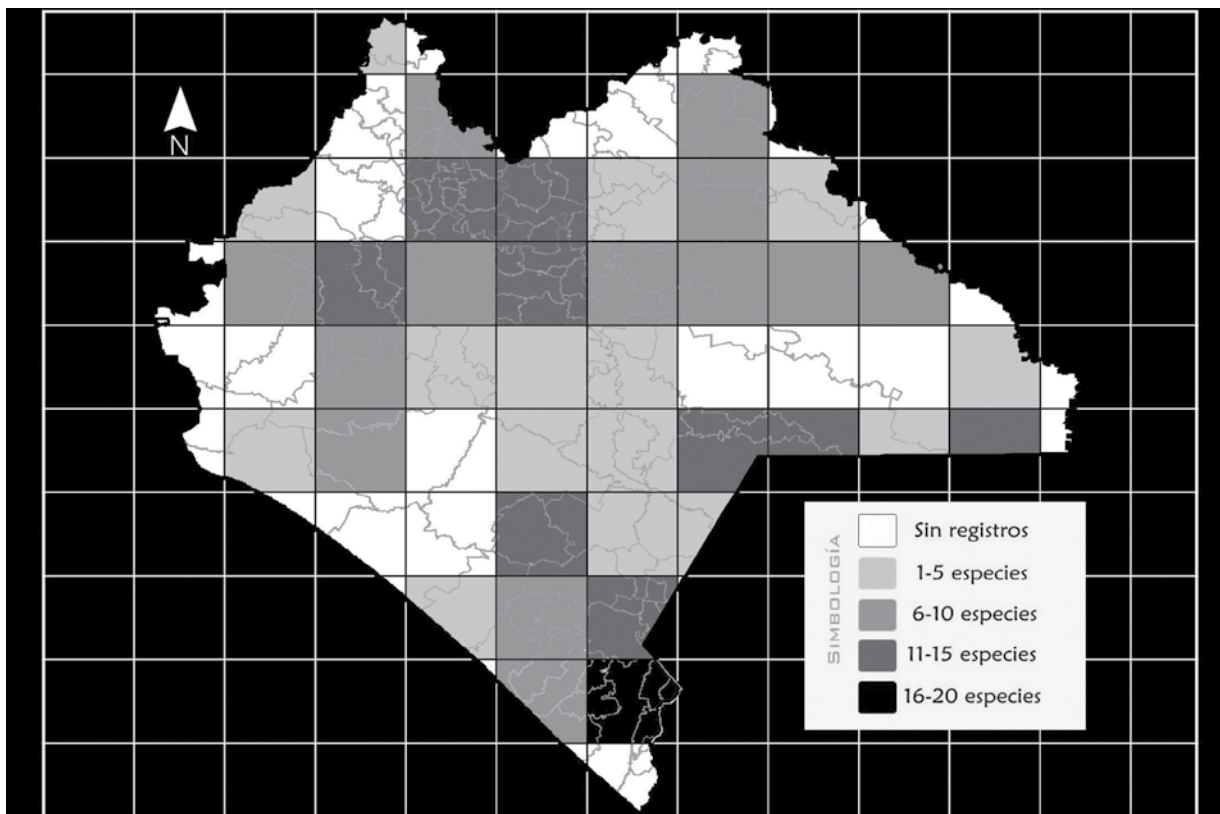


Figura 3 ■ | Distribución de la riqueza de especie de Passalidae en Chiapas.

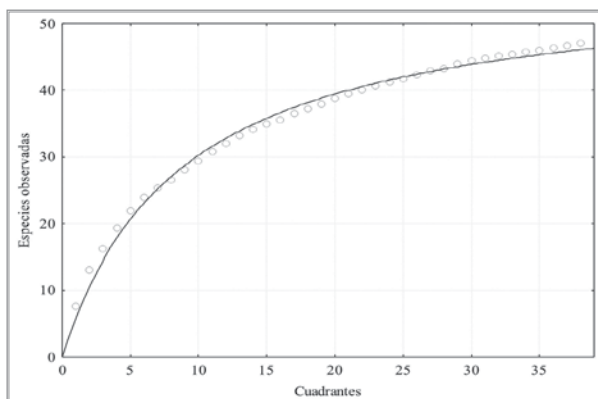


Figura 4 ■ | Curva de acumulación de especies para el inventario de los Passalidae en Chiapas (ajustada al modelo de Clench).

escarabajos, para así completar el inventario taxonómico en el estado. Dada su importancia ecológica, este grupo de insectos es considerado como bioindicador, lo cual permite evaluar los bosques y selvas de Chiapas, a fin de establecer medidas de conservación y uso sustentable de los recursos naturales.

LITERATURA CITADA

- BOUCHER, S., 2005.** Évolution et phylogénie des Coléoptères Passalidae (Scarabaeoidea). Les taxons du groupe famille. La tribu néotropical de Proculini et son complex *Veturius*. *Annales de la Société Entomologique de France (n.s.)* 41 (3-4): 239-604.
- CASTILLO, M.L. Y M.A. MORÓN, 1992.** Observaciones sobre la degradación de madera por algunas especies de pasálidos (Coleóptera: Lamellicornia). *Folia entomológica mexicana* 84: 35-44.
- CHAMÉ-VÁZQUEZ, E.R., P. REYES-CASTILLO Y B. GÓMEZ, 2007.** Fauna de Passalidae (Coleóptera: Scarabaeoidea) en el bosque mesófilo de montaña del sureste de Chiapas, México. ZUNINO, M. Y A. MELIC (eds.). *Escarabajos, diversidad y conservación biológica*, m3m: Monografías Tercer Milenio 7: 63-68.
- COLWELL, R. K., 2005.** *Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*. Versión 7.5. Persisten URL <purl.oclc.org/estimates>.
- GALINDO-CARDONA, A., T. GIRAY, A.M. SABAT Y P. REYES-CASTILLO, 2007.** Bess Beetle (Coleoptera: Passalidae); Substrate Availability, Dispersal, and Distribution in a Subtropical Wet Forest. *Annals of the Entomological Society of America* 100 (5): 711-720.
- JIMÉNEZ-VALVERDE, A. Y J. HORTAL, 2003.** Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* (8): 151-161.
- LEÓN-CORTÉS, J.L., L. RUIZ-MONTOYA Y A. MORÓN-RÍOS, 2005.** La diversidad de insectos en Chiapas: génesis y estado del conocimiento, en GONZÁLEZ-ESPINOSA M., N. RAMÍREZ-MARCIAL Y L. RUIZ-MONTOYA, 2005. (Coordinadores), *Diversidad Biológica en Chiapas*, Plaza y Valdés, ECOSUR, COCYTECH, México, D.F., pp. 163-191.
- MARTÍN-PIERA, F. Y J.I. LÓPEZ-COLÓN, 2000.** *Fauna Ibérica. Coleoptera, Scarabaeoidea I*, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, España, 526 pp.
- MÍSS D., J.V. Y C. DELOYA, 2007.** Observaciones sobre los coleópteros saproxilófilos (Insecta: Coleoptera) en Sotuta, Yucatán, México. *Revista Colombiana de Entomología* 33 (1): 77-81.
- MORÓN, M.A., F.A. VILLALOBOS Y C. DELOYA, 1985.** Fauna de coleópteros lamellicornios de Boca del Chajul, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana* 66: 57-118.
- MORÓN, M.A., J. VALENZUELA Y R.A. TERRÓN, 1988.** La macro-coleopterofauna saproxilófila del Soconusco, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana* 74: 145-158.
- PALACIOS, R.M., V. RICO Y E. FUENTES, 1990.** Inventario preliminar de los Coleoptera Lamellicornia de la zona de Yaxchilán, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana* 78: 49-60.
- PEOT, 2004.** *Programa de ordenamiento territorial del estado de Chiapas*, Gobierno del Estado. Chiapas, México.
- REYES-CASTILLO, P., 2000.** Coleóptera Passalidae de México. MARTÍN-PIERA, F., J.J. MORRONE Y A. MELIC (editores). *Hacia un proyecto CyTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: PriBES-2000*. M3m: Monografías Tercer Milenio 1: 171-182.

REYES-CASTILLO, P., 2002. Passalidae, en **LLORENTE B., J. Y J.J. MORRONE** (eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos: hacia una síntesis de su conocimiento. Volumen III*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., pp. 465-483.

REYES-CASTILLO, P., 2003. Familia Passalidae, en **MORÓN, M.A.**, (ed), *Atlas de los escarabajos de México. Volumen II. Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae*, Argania Editio, Barcelona, España, pp. 135-168.

REYES-CASTILLO, P. Y S. IBÁÑEZ-BERNAL, 2008. Nueva especie de *Passalus* Fabricius, 1792 (Coleoptera: Scarabaeoidea: Passalidae). *Dugesiana* 15 (2): 127-130.

SCHUSTER, J.C. Y P. REYES-CASTILLO, 1990. Coleoptera, Passalidae: *Ogyges* Kaup. Revisión de un género mesoamericano de montaña. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 40: 1-49.

SCHUSTER, J.C., E.B. CANO Y P. REYES-CASTILLO, 2003. *Proculus*, Giant Latin-American Passalids: a Generic Revision, Phylogeny and Biogeography. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 90: 281-306.

STATSOFT, INC., 2004. *Statistica (data analysis software system)*, version 7. www.statsoft.com.

VALENZUELA-GONZÁLEZ, J., 1986. Life Cycle of the Subsocial Beetle *Heliscus Tropicus* (Coleoptera: Passalidae) in a Tropical Locality in Southern México. *Folia Entomológica Mexicana* 68: 41-51

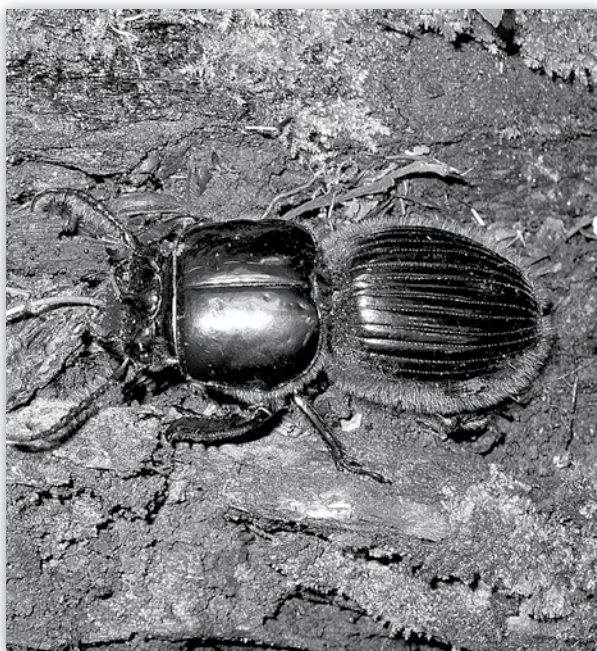




Chondrocephalus sp. en Papales, volcán Tacaná.



Oileus sargi en cerro Huitepec, San Cristóbal de las Casas.



Proculus sp., volcán Tacaná.



Tronco con galerías hechas por pasálidos.



Diversidad alfa y beta en murciélagos cavernícolas de la Depresión Central, Chiapas, México

Ever Ulises Vázquez Pérez¹
José Antonio Roque Velázquez¹
Ernesto Velázquez Velázquez¹

RESUMEN

Se estimó la diversidad alfa y beta de murciélagos en cinco cuevas situadas en la región de la Depresión Central de Chiapas, México. En total se registraron 2,663 individuos de murciélagos, pertenecientes a 13 especies. A partir del análisis de datos se determinó que la cueva de Los Laguitos se mantuvo como un sitio de gran importancia ecológica, pues sólo esta cueva, generó la mayor riqueza de especies (8 especies), la mayor abundancia representada por la especie *Mormoops megalophylla* (mil 461), una marcada presencia de seis especies de murciélagos con residencia obligatoria, alta diversidad alfa ($H': 2.1136$) y junto a la cueva El Encanto, representaron pares de cuevas con menor similitud y por tanto una marcada diversidad beta (69.23%). En cuanto a los parámetros ambientales, las lecturas de temperatura y humedad relativa se vieron incrementadas notablemente (32.96°C y 87.2%, respectivamente) con relaciones significativas con los parámetros ecológicos.

Palabras clave: Murciélagos, diversidad alfa, diversidad beta, cuevas, similitud, depresión central, Chiapas, México.

ABSTRACT

We estimate the alpha and beta diversity of bats in five caves in the region of the Central Depression, Chiapas, Mexico. In total there were 2,663 individuals of bats belonging to 13

¹Museo de zoología, Facultad de Biología
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

species. From data analysis it was determined that the cave of Los Laguitos remained a site of great ecological importance, since only this cave, generates the highest species richness (8 species), the most abundant species represented by *Mormoops megalophylla* (1,461 individuals), a marked presence of six species of bats residency requirement, high alpha diversity ($H': 2.1136$) and near the cave of El Encanto, cave pairs represented less similarity and thus a marked diversity beta (69.23%), in terms of environmental parameters, readings of temperature and relative humidity were significantly increased (32.96°C and 87.2%, respectively) with meaningful relationships with ecological parameters.

Key words: Bats, alpha diversity, beta diversity, cuevas, similarity, central depression, Chiapas, Mexico.

INTRODUCCIÓN

La diversidad como medida de la complejidad estructural en una comunidad, varía en función de la distribución y abundancia de las formas de vida silvestre, por lo que este conocimiento funciona como estrategia para la conservación de la biodiversidad. (Smith y Smith, 2001)

La diversidad alfa es descrita como el número de especies en una comunidad particular a la que consideramos homogénea, en tanto la diversidad beta es el

grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje (Moreno, 2001). El estudio de la diversidad y sus componentes alfa y beta, resulta una herramienta básica de la conservación biológica, porque son útiles para tomar decisiones correctas en el establecimiento de estrategias eficientes para la protección de áreas naturales y especies particulares.

Las cuevas, cavernas, grutas y similares son formaciones geológicas, de tipos y tamaños distintos, las más comunes están en zonas cársticas, de las cuales el paisaje de la Depresión Central en Chiapas, posee un vasto sistema de cuevas. Siendo éstas el refugio más buscado por los murciélagos, ya que 60 de las 134 especies mexicanas de murciélagos, regularmente se refugian en cuevas. Asimismo, son estos lugares los que concentran la mayor cantidad poblacional de murciélagos, llegando a contabilizarse millones de individuos en una sola cueva (Arita, 1993; Tuttle, 2005).

Varios factores influyen sobre el uso que las colonias de murciélagos le dan a las cuevas, siendo la localización geográfica y la altitud, factores importantes, pues la variación afecta el microclima existente dentro de los sitios de percha, principalmente la temperatura y humedad relativa, tienen gran impacto sobre la fauna cavernícola, igual de importante es la cantidad y variedad de organismos que habitan o usan las cuevas, pues tienen importancia en cuanto a intercambio de calor agua, y gases con el ambiente cavernícola (Cicourel V, 2003). El número de especies de murciélagos cavernícolas para la Depresión Central de Chiapas, ha sido documentado por Cicourel (2003), quien estimó 20 especies de murciélagos, en 11 cuevas del paisaje estudiado. A pesar de que se conoce el número aproximado de especies cavernícolas que incursionan en cuevas, existen hábitats poco explorados dentro de la Depresión Central, con muy escasas investigaciones ecológicas, sobre la fauna cavernícola especializada a estos ambientes tan agrestes. Por ello es importante documentar la presencia de murciélagos cavernícolas

en zonas con características tan propias de los sistemas de cuevas; por lo que el propósito del presente trabajo se ha centrado en obtener la distribución de las especies cavernícolas, a partir de la diversidad alfa y beta y su correlación con parámetros ambientales de temperatura y humedad relativa, en el paisaje de la Depresión Central del estado de Chiapas.

MATERIAL Y MÉTODOS

La Depresión Central de Chiapas, se localiza entre la Sierra Madre de Chiapas, la Altiplanicie Central y las Montañas del Norte (Gobierno de Chiapas, 2004). Su longitud es de 280 km con una anchura de 30 km en el sureste, y una disminución en el noroeste que va desde 55 hasta 20 km. Es un amplio valle drenado por el río Grijalva. Las altitudes de sus partes más bajas varían entre 400 y 800 msnm, y está formada por rocas del Cenozoico y Mesozoico (calizas, lutitas y margas). Esta región forma parte de la provincia florística de la Costa Pacífica, con una vegetación de bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio.

El área está caracterizada por la presencia de un sinnúmero de cuevas si hablamos de su forma y estructura, entre ellas; la cueva de Los Laguitos, Paso del Burro, El Encanto, Cerro Hueco y La Chepa, siendo estas cuevas elegidas por su representatividad en la zona de estudio en base a su tamaño, accesibilidad y al conocimiento existente de la presencia de murciélagos cavernícolas (cuadro 1).

Los datos obtenidos y su análisis, se elaboró con base en los muestreos realizados en las cinco cuevas ubicadas en la región de la Depresión Central, durante el período comprendido entre los meses de enero a junio del 2008. Se llevaron a cabo dos visitas de dos noches a cada cueva, manteniendo un esfuerzo de captura constante de 360 minutos. Los murciélagos fueron capturados con una red de niebla de 12 m de largo a una altura aproximada de 1.70 m. La red se abrió al momento que salió el primer murciélago, que fue en promedio a las 19: 20 hrs del horario de verano,

No.	CUEVAS	MUNICIPIO	No. DE MUESTREOS	COORDENADAS		ALTITUD
				LATITUD	LONGITUD	msnm
I	Los Laguitos	Tuxtla Gutiérrez	4	16°46'46"	93°08'55"	730
II	Paso Burro	Berriozábal	4	16°49'52"	93°16'28"	924
III	Encanto	Ocozocuaula	4	16°45'29"	93°31'35"	700
IV	Cerro Hueco	Tuxtla Gutiérrez	4	16°43'14"	93°05'21"	724
V	La Chepa	Tuxtla Gutiérrez	4	16°47'28"	93°08'18"	829

Cuadro 1 ■ Ubicación y descripción de las cuevas visitadas en la Depresión Central de Chiapas.

permaneciendo abierta por 90 minutos, con revisiones constantes. Los ejemplares capturados se identificaron a nivel de especie, con la ayuda de las claves especializadas (Medellín *et al.*, 1997) y fueron corroborados por comparación directa con los ejemplares de la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología (MZ UNICACH), de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. En cada muestreo, se tomaron lecturas de temperatura y humedad relativa cada 15 minutos, dentro de las cuevas. La temperatura fue tomada con termómetros de mercurio (precisión: -10 a 50 ° C) y para la humedad relativa, se utilizó el MULTI-LOG.

Para integrar el análisis de los resultados, la riqueza de especies es expresada como el número de especies acumuladas en las cuevas, durante los 360 minutos de muestreo por sitio. La abundancia numérica se expresa como la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (número de murciélagos capturados por tiempo de muestreo). En cuanto a la diversidad, la diversidad alfa se cuantificó con el Índice de Shannon-Wiener (Moreno, 2001), y para la diversidad beta se utilizó el Índice de Whittaker (Halffter *et al.*, 2001). Los cálculos fueron realizados mediante el uso del Programa *Diversity (Species Diversity and Richness*, ver 3.03) (Henderson).

RESULTADOS

Se capturaron un total de 2,663 murciélagos que representaron a 13 especies, de las familias Emballonuridae, Mormoopidae, Natalidae y Phyllostomidae, las cuales se muestran en la lista taxonómica (cuadro 2).

- I. Familia Emballonuridae
 1. *Balantiopteryx plicata* (Peters, 1867)
- II. Familia Mormoopidae
 2. *Mormoops megalophylla* (Meter, 1864)
 3. *Pteronotus davyi* (Gray, 1838)
 4. *Pteronotus parnelli* (Millar, 1902)
 5. *Pteronotus personatus* (Wagner, 1843)
- III. Familia Natalidae
 6. *Natalus stramineus* Dalquest & hall, 1949
- IV. Familia Phyllostomidae
 7. *Carollia sowelli* (Baker *et al.*, 2002)
 8. *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810)
 9. *Glossophaga soricina* (Webster y Jones, 1980)
 10. *Leptonycteris curasoae* (Martínez y Villa, 1940)

ESPECIE/ HABITAT	Los Laguitos	La Chepa	El Encanto	Paso Burro	Cerro Hueco	Total
<i>M. megalophylla</i>	1408	1	0	1	51	1461
<i>G. soricina</i>	10	39	199	63	98	409
<i>P. davyi</i>	331	0	0	0	0	331
<i>A. jamaicensis</i>	181	0	0	0	14	195
<i>P. parnelli</i>	27	0	48	12	2	89
<i>L. curasoae</i>	58	0	0	0	0	58
<i>N. stramineus</i>	12	22	0	20	0	54
<i>A. intermedius</i>	0	26	28	0	0	54
<i>P. personatus</i>	3	0	0	0	0	3
<i>D. rotundus</i>	0	0	0	3	0	3
<i>B. plicata</i>	0	3	0	0	0	3
<i>C. sowelli</i>	0	0	1	1	0	2
<i>S. lilium</i>	0	0	1	0	0	1
Total	2030	91	277	100	165	2663

Cuadro 2 ■ Especies de murciélagos en cuevas de la Depresión Central, Chiapas.

11. *Artibeus jamaicensis* (Leach, 1821)
12. *Artibeus intermedius* (J.A. Allen, 1897)
13. *Sturnira lilium* (E. Geoffroy St. Hilaire, 1810)

La mayor riqueza acumulada de especies se obtuvo en la cueva de Los Laguitos (8 especies) y la menor riqueza se registró en la cueva de Cerro Hueco con (4 especies) (cuadro 3).

De todas las especies registradas en las cinco cuevas de muestreo, ocho especies fueron residentes obligatorias: *B. plicata*, *M. megalophylla*, *P. davyi*, *P. parnelli*, *P. personatus*, *L. curasoae*, *D. rotundus* y *N. stramineus*. Otras cuatro especies fueron residentes facultativos: *G. soricina*, *C. sowelli*, *A. jamaicensis*, *A. intermedius*, y sólo una especie turista: *S. lilium* (figura 1).

La especie más abundante en la zona de estudio fue *Mormoops megalophylla*, con 1,461 individuos (54.8%

del total capturados), *Glossophaga soricina* representó el 15.3%, y otras especies estuvieron representados por pocos individuos (cuadro 2 y figura 2).

La mayor diversidad alfa se presentó en la cueva Los Laguitos (H' : 2.1136), y la menor diversidad alfa se presentó en la cueva de Cerro Hueco (H' : 1.33) (cuadro 3).

La mayor similitud de especies se presentó entre las cuevas Lo Laguitos-Cerro Hueco, compartiendo cuatro especies; lo que representa valores bajos de diversidad beta (33.33%). El valor de diversidad beta más alto se presentó entre las cuevas Los Laguitos-El Encanto (69.23%); esto significa que este par de hábitats compartió el menor número de especies (2).

En cuanto a especies exclusivas, la cueva de Los Laguitos fue la que presentó el número más alto (3 especies), y en menor proporción, la cueva de Paso

Cuadro 3 ■ Variables analizadas en las cuevas de la Depresión Central, Chiapas.

VARIABLES/CUEVAS	Los Laguitos	Paso Burro	El Encanto	La Chepa	Cerro Huevo
Abundancia (Ind)	2030	100	277	91	165
Riqueza (Sp)	8	6	5	5	4
Diversidad Alfa (H')	2.11	1.84	1.36	1.98	1.33
Especies exclusivas	3	1	1	1	0
Especies R.F*	2	2	4	2	2
Especies R.O**	5	4	1	3	2
Especies Turistas	0	0	0	0	1
Humedad Relativa Prom.(%)	87.82	85.5	70.72	61.5	74.18
Temperatura Prom. (°C)	32.96	20.21	21.83	22.92	23.08

*residentes facultativas

**residentes obligatorias

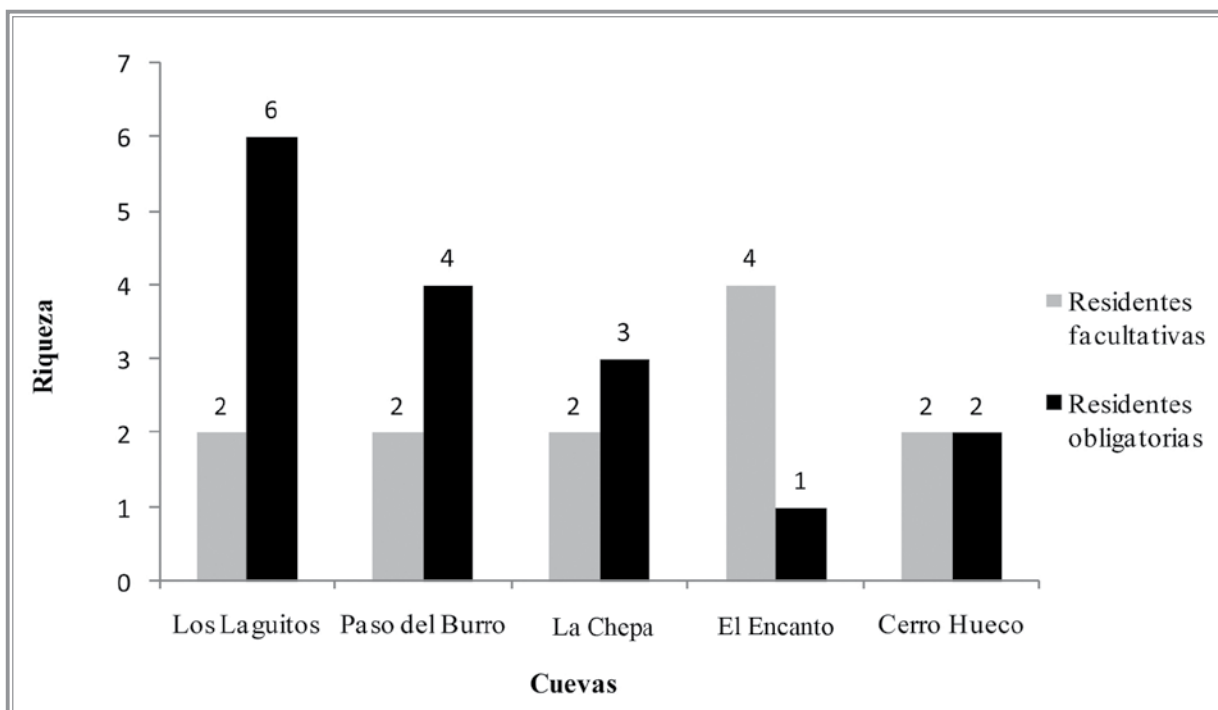


Figura 1 ■ | Especies de residencia obligatoria y facultativa de cuevas de la Depresión Central, Chiapas.

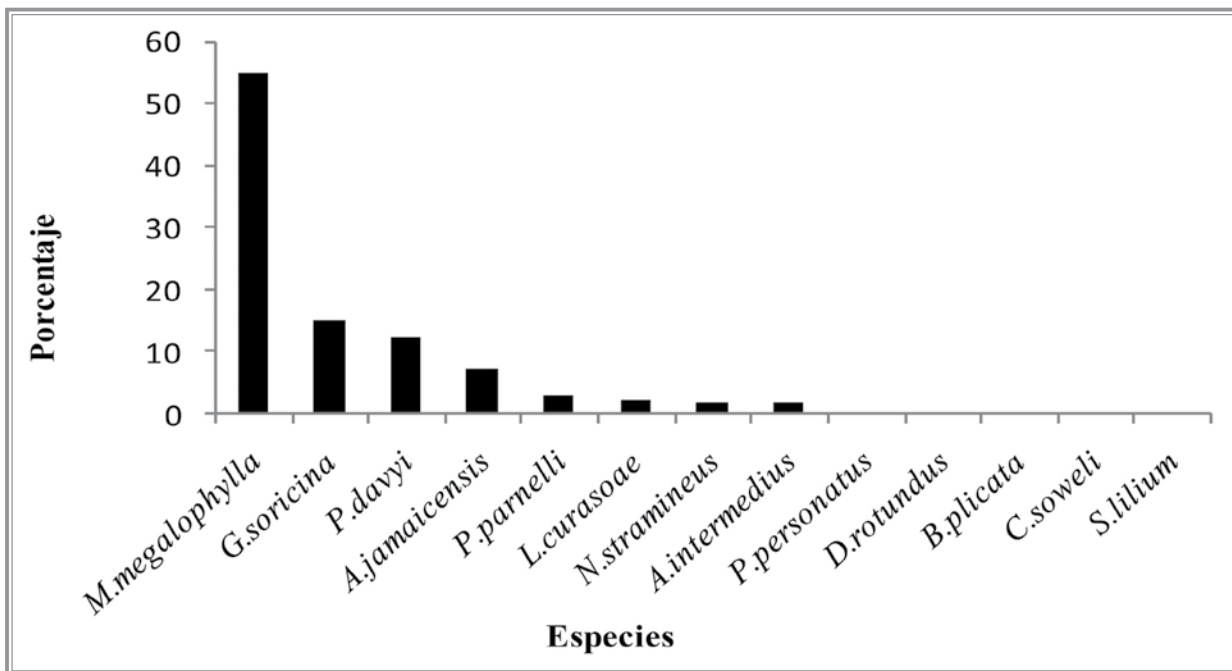


Figura 2 ■ | Abundancia relativa de murciélagos en cuevas de la Depresión Central, Chiapas .

del Burro, La Chepa y El Encanto sólo tuvieron una especie (cuadro 4).

La temperatura promedio más alta se registró en la cueva de Los Laguitos (32.96°C), y la temperatura promedio más baja se registró en la cueva de Paso del Burro (20.21°C). Asimismo, la humedad relativa promedio más alta fue en la cueva de Los Laguitos (87.82 %), y la cueva La Chepa registró el promedio más bajo (61.5%) (cuadro 3). A partir de estos datos se realizó un análisis de correlación, y los datos reve-

laron que la humedad relativa fue el valor más alto de correlación (0.66), con la riqueza, siendo ésta una correlación significativa ($p < 0.05$).

CONCLUSIONES

La estructura del ensamblaje de murciélagos consistió de aproximadamente grupos ecológicos comunes, como es el caso de la familia Phyllostimidae, con más representatividad de especies (7 especies), y considerada la más abundante del Neotrópico (Bejarano *et*

	Los Laguitos	Paso Burro	El Encanto	La Chepa	Cerro Hueco
Los Laguitos	8	42.85%	69.23%	53.84	33.33%Los
Paso Burro	*	6	45.45%	45.45%	40%
El Encanto	*	*	5	45.45%	55.55%
La Chepa	*	*	*	5	55.55%
Cerro Hueco	*	*	*	*	4

Cuadro 4 ■ Valor de diversidad beta Whittaker de las cuevas de la Depresión Central, Chiapas.

al., 2007). Las especies de la familia Mormoophyidae, tienden a ser mejor capturadas con redes de niebla (Moreno y Halffter, 2001). Teniendo mayor capacidad de refugio en nichos tróficos inexplorados como lo son las cuevas, lo que representa una base potencial de alta diversidad de comunidades de murciélagos del Neotrópico (Freeman, 2000). La mayor riqueza de especies de la zona de estudio, se concentró en la cueva Los Laguitos (8 especies), caracterizada por mantener la temperatura más alta de las cuevas analizadas y mayor humedad relativa, además, posee amplias cámaras y sitios de percha, por lo que la topografía de esta cueva es de las más complejas de la región, manteniendo una “trampa de calor” (Martínez, 1996) que minimiza las fluctuaciones en las variables ambientales y favorece el establecimiento de las colonias de murciélagos en el área.

La mitad de las especies ocurren en una sola cueva (Los Laguitos) de la Depresión Central de Chiapas y la presencia de éstas, incrementa notablemente el valor de diversidad α de otras cuevas, entonces, la alta diversidad alfa observada en algunas cuevas (Los Laguitos, Paso del Burro y La Chepa) es explicada debido a que estos sitios son habitados en su mayoría por especies de residencia obligatoria y como complemento frecuentados por pocas especies de murciélagos con residencia facultativa, al preferir éstos, la poca competencia de alimento y disponibilidad de refugios externos.

Los valores de diversidad α son moderadamente bajos a excepción de los pares de cuevas Los Laguitos-El Encanto y decrecen como consecuencia de la similitud en la composición de especies del ensamblaje de murciélagos entre los hábitats. Y muy a pesar de la heterogeneidad espacial, esperábamos encontrar alta diversidad beta. Esto no sucedió, por lo que proponemos dos características para explicar este proceso:

- La presencia de especies con residencia facultativa y turistas
- La alta humedad relativa en sitios particulares

Los murciélagos con residencia facultativa y turista, tienen una amplia variedad de hábitats, contrario a especies de hábitos exclusivos cavernícolas que poseen la capacidad de concentrarse en grandes masas de individuos, dando características propias a un sitio (ej. cueva Los Laguitos) y la alta humedad relativa, beneficia la estabilidad de una colonia de murciélagos, pues ayuda en la presencia de colonias de maternidad y sobre el ahorro de energía corporal. Además, se atribuye una correlación significativa de la riqueza con la humedad relativa, porque esta variable tiene un gran impacto sobre la fauna cavernícola, lo cual explica que en estas condiciones, la estructura de comunidades de especies de murciélagos se vea favorecida.

LITERATURA CITADA

ÁLVAREZ, T., S. T. ALVAREZ Y J. C., LÓPEZ-VIDAL., 1994. *Claves para murciélagos mexicanos*, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México.

ARITA, H. T., 1993. Conservation Biology of de Cave Bats of Mexico. *Journal of Mammalogy*, 74 (3):693-702.

BEJARANO-BONILLA D.A. , A. YATE-RIVAS, M.H. BERNAL-BAUTISTA, 2007. Diversidad y distribución de la fauna quiróptera en un transecto altitudinal en el Departamento del Tolima, Colombia. *Caldasia* 29 (2):297-308.

CICOUREL, V., 2003. *Diversidad de murciélagos cavernícolas de la depresión central del estado de Chiapas*, tesis de licenciatura, UAM, México.

FREEMAN, P., 2000. Macroevolution in Microchiropteran: Recoupling Morphology and Ecology with Phylogeny. *Evolutionary Ecology Research* 2:317-335.

GOBIERNO DE CHIAPAS, 2004. *Chiapas por naturaleza*, Secretaría de Turismo, Chiapas, México, 31-32 pp.

HALFFTER, G., C. E. MORENO Y E.O. PINEDA, 2001. *Manual para evaluación de la biodiversidad en reservas de la biosfera*. M & T-manuales y tesis SEA, vol. 2, Zaragoza, 80 pp.

MARTÍNEZ, M., PÉREZ, M. Y J. ALBORES, 1996. Los murciélagos de la cueva Los Laguitos su importancia biológica y social. *Investigaciones, ciencias y artes de Chiapas*. 1 (2): 10-18 pp.

MEDELLÍN, R., ARITA, H. Y O. SÁNCHEZ, 1997. *Identificación de los murciélagos de México, clave de campo*, Publicaciones Especiales, núm. 2, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México.

MORENO, C. Y G. HALFFTER, 2001. Spatial and Temporal Analysis of Alfa, Beta and Gama: Diversities of bat in a Fragmented Landscape. *Biodiversity and Conservation-10*: 367-362.

MORENO, C.E., 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*, M&T-manuales y tesis SEA, vol. 1, Zaragoza, 84 pp.

SMITH, R. Y T. SMITH, 2002. *Ecología*, 4a edición., Pearson Education, Madrid, 320 pp.

TUTTLE, M. Y A. MORENO, 2005. *Murciélagos cavernícolas del norte de México: su importancia y conservación*, Bat Conservation Internacional, Austin, Texas, USA, 49 pp.



Desayuno nutricionalmente mejorado diseñado para niños preescolares y escolares

Brenda Cruz López*
Adriana Caballero Roque*
Rosa Márquez Montes*

RESUMEN

Se elaboró un desayuno dirigido a niños en etapa preescolar y escolar desde 4 hasta 7 años de edad, el desayuno estaba compuesto de mini mantecadas, frituras y atole frío. Se probaron tres diferentes tratamientos para cada alimento variando en cada una de ellas, la combinación y la proporción de las harinas. Se realizó un análisis proximal en cada una de las combinaciones, con respecto al desayuno se propuso que cada ración contenga: 20 g de mini mantecadas (3 piezas), 20 g de frituras (6 piezas) y un vaso de atole de 180 ml. Este desayuno cubre el 59.47 % de las proteínas que necesita en promedio niños desde 3 hasta 6.9 años de edad, más del 80% de vitaminas y entre el 20 al 40 % de minerales.

Palabras clave: Desayuno nutritivo, niños desnutridos, harinas compuestas

ABSTRACT

Breakfast was aimed at children in preschool and school from 4 to 7 years old, breakfast is made up of mini muffins, chips, and cold atole. We tested three different treatments for each food varying in each, the combination and proportion of the meal. Proximal analysis was performed in each of the combinations with respect to the breakfast was proposed

*Escuela de Nutrición
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
rm_montes@hotmail.com

that each serving contains: 20 g of mini muffins (3 pieces), 20 g of chips (6 pieces) and a glass of 180 ml atole. This breakfast covers 59.47% of the protein you need on average to 6.9 children 3 years old, over 80% of vitamins and from 20 to 40% minerals.

Key words: Breakfast nutritive, malnourished child, composite flour.

INTRODUCCIÓN

México es un país que tiene una gran diversidad de alimentos vegetales y animales, pero también de habitantes que están en un ambiente de marginación, lo que impide que la madre encargada de la alimentación en los hogares pueda adquirir alimentos de buena calidad y en cantidades adecuadas. Este ambiente tiene como consecuencia que se presenten eventos de desnutrición en estos sectores marginados. La desnutrición en sus diferentes grados puede estar presente y es la causa principal de que niños en edad preescolar y escolar que la padecen no tengan el rendimiento físico y mental adecuado en relación directa con la edad, debido a que son un grupo vulnerable.

En países centroamericanos como Guatemala, Honduras y El Salvador, se han implementado programas exitosos para el combate de la desnutrición principalmente en niños en etapa de destete, preescolar y escolar, utilizando alimentos nutricionalmente mejorados y fortificados con mezclas de vitaminas y minerales (incaparina, galleta fortificada, etc.) los que se han elaborado con base en una combinación de harinas de cereales, leguminosas y tubérculos.

En la presente investigación se elaboró un desayuno destinado a niños principalmente desde 4 hasta 7 años en edad preescolar y escolar (1° y 2° grados). El desayuno está compuesto de mini mantecadas, frituras y atole frío. Estos alimentos fueron elaborados a partir de una mezcla de harina de trigo, maíz, soya, avena, amaranto y plátano, además, fueron fortificados con vitaminas y minerales (vitamina A, tiamina, riboflavina, cianocobalamina, hierro y zinc aminoquelados).

Se aplicaron tres diferentes tratamientos para cada alimento variando en cada una de ellas la combinación y la proporción de las harinas. Se realizó un análisis proximal en cada una de las combinaciones en el que se determinó el contenido de humedad, cenizas, proteína, grasa, fibra y por diferencia de peso los carbohidratos (ELN). También se realizó una evaluación sensorial por prueba de aceptación en la que se evaluaron los alimentos, en donde los jueces fueron niños escolares desde 8 hasta 12 años de edad. El criterio de discriminación entre tratamientos fue el contenido proteínico además del sensorial, dando como resultado que la combinación de harinas para mini mantecadas: trigo + soya + amaranto, frituras: maíz + avena + soya, atol: maíz + soya + amaranto, fueron las que obtuvieron mayor contenido proteínico y sensorialmente fueron las más aceptadas por los jueces afectivos.

Con respecto al desayuno se propuso que cada ración contenga: 20 g de mini mantecadas (3 piezas), 20 g de frituras (6 piezas) y un vaso de atole de 180 ml, el cual cubre 59.47 % de las proteínas que necesita en promedio niños desde 3 hasta 6.9 años de edad, más del 80% de vitaminas y entre el 20 al 40% de minerales.

METODOLOGÍA

La elaboración de los alimentos así como el análisis proximal, se realizaron en los laboratorios de dietética y tecnología de alimentos de la Escuela de Nutrición de la UNICACH. Para los análisis microbiológicos se utilizó el laboratorio de microbiología y bioquímica de alimentos de la Escuela de Nutrición. La evaluación sensorial se llevó a cabo en las instalaciones de la escuela primaria del estado Niño Artillero de la colonia Potinaspak, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

El análisis proximal de materias primas y alimentos, se realizó de acuerdo a las técnicas analíticas de la AOAC (1984), para la determinación de humedad, cenizas, proteínas, grasa y fibra. Para llevarse a cabo la evaluación sensorial, se utilizó un cuestionario inicial para la selección de jueces evaluadores y se diseñó la hoja de respuesta de la evaluación sensorial por prueba de aceptación.

Las materias primas usadas fueron las siguientes: harinas de trigo, maíz, avena, arroz, soya, plátano, otros ingredientes como leche en polvo, chocolate en polvo, azúcar, esencia de vainilla, huevos, aceite, conservador, mezcla de vitaminas y minerales, saborizante de queso cheddar.

RESULTADOS

En la tabla 1, se presentan los resultados del análisis proximal de las mini mantecadas, se observa que el tratamiento que se eligió para el desayuno fue el primero, ya que fue el que presentó mayor contenido en proteína y fue el más aceptado sensorialmente por los evaluadores en la prueba de aceptación practicada. Sin embargo de acuerdo al análisis de varianza (ANOVA) indica que el contenido proteínico no varía significativamente en cada uno de los tratamientos. Se realizó una comparación de medias de los tratamientos y los resultados arrojaron que no existe diferencias significativas ($\alpha=0.05$). Por tanto, siguiendo el criterio de aceptación de los alimentos, de acuerdo a la evaluación sensorial el tratamiento 1 fué recomendado para

T1, T2, T3: Número de tratamientos.

Proporción de harina utilizada: **T1:** T (50%) + S (25%) + AM (25%). **T2:** T (50%) + AV (20%) + AM (30%). **T3:** T (50%) + AM (30%) + S (10%) + ARR (10%). T: Trigo, S: Soya, AM: Amaranto, AV: Avena, ARR: Arroz

Componente	T1	T2	T3
Energía (Kcal)	437.48	439.71	443.59
Proteína	25.67±2.89	17.26± 1.47	15.06 ± 1.47
Carbohidratos	41.94 ± 5.51	50.48 ± 2.33	53.80 ± 1.47
Lípidos	18.56 ± 0.08	18.75 ± 0.73	17.51 ± 0.47
Fibra	1.78 ± 0.04	2.08 ± 0.20	1.99 ± 0.28
Minerales	1.82 ± 0.06	1.61 ± 0.28	1.61 ± 0.58
Humedad	10.23 ± 0.01	9.82 ± 0.03	10.03 ± 0.29

Tabla 1 ■ Composición química en 100 g de mini mantecadas.

su incorporación en el desayuno, esta combinación proporciona 5.13 g de proteína (tabla 2).

Con respecto al análisis proximal realizado a la base para atole (tabla 3), este indica que el tratamiento que ofrece mayor contenido proteínico es el tratamiento 1, sin embargo, de acuerdo a los resultados del análisis sensorial indican que el tratamiento 2 fue el más aceptado por el grupo de evaluadores, es por ello que se sugirió este tratamiento para ser incorporado al desayuno: un vaso de atole de 180 ml que se elabora a partir de 15 g de base proporciona 2.74 de proteínas (tabla 4). Sin embargo, el análisis de varianza ANOVA ($\alpha = 0.05$) indica que no existen diferencias significativas con respecto al contenido proteínico entre los tratamientos.

Para el procesamiento de las frituras se propusieron inicialmente tres tratamientos, en los cuales se utilizaría harina de amaranto en combinación con soya y avena, sin embargo, esta combinación tecnológicamente no fue viable, ya que se observó que durante la etapa de mezclado era poco manejable la mezcla, debido a que se endurecía considerablemente dificultando su cortado y, asimismo, se observó que estas frituras

absorbían más grasa comparado con la mezcla que finalmente se utilizó y fue harina de maíz + harina de soya + harina de avena (tabla 5), de esta combinación 20 gramos de fritura proporciona aproximadamente 3.4 gramos de proteína (tabla 6). Con respecto al saborizante adicionado a la fritura se probaron dos, chile-limón y chile-queso *cheddar*, de éstos, el último fue el más aceptado sensorialmente.

El desayuno cubre el 59.47% de las proteínas que necesitan en promedio niños desde 3 hasta 6.9 años de

Componente	Porción 20 g
Energía	87.91 Kcal.
Proteína	5.13 g.
Carbohidratos	8.31 g.
Lípidos	3.75 g.
Fibra	0.41 g.
Minerales	0.36 g.
Humedad	2.04 g.

Tabla 2 ■ Información nutricional por porción de mini mantecadas.

Porcentaje de harinas utilizadas: **T1:** M (40%)+ S (30%)+AV (30%). **T2:** M (50%) + AM (25%)+ S (25%). **T3:** M (40%)+AM (25%) + AV (35%). T: Trigo, S: Soya, AM: Amaranto, AV: Avena, M: Maiz

Componente	T1	T2	T3
Energía (Kcal)	368.32	368.65	374.54
Proteína	18.33 ± 2.48	17.01 ± 3.63	13.04 ± 1.83
Carbohidratos	64.48 ± 2.67	65.85 ± 3.45	69.57 ± 2.37
Lípidos	4.12 ± 0.04	3.96 ± 0.27	4.90 ± 0.02
Fibra	3.76 ± 0.00	4.14 ± 0.02	3.37 ± 0.21
Minerales	2.59 ± 0.13	2.66 ± 0.15	1.93 ± 0.08
Humedad	6.72 ± 0.02	6.38 ± 0.01	7.19 ± 0.01

Tabla 3 ■ Composición química en 100 g de base para atol.

edad, de acuerdo a su índice diario recomendado, con respecto al aporte vitamínico y mineral. El desayuno cubre el 90% de vitaminas asimismo aporta alrededor del 30% de hierro y zinc necesario para el óptimo crecimiento y desarrollo mental de los niños (tabla 7). Este desayuno en la dieta al niño le proporciona 23.5% de

las calorías que necesita; las cuales se complementará con los servicios alimentarios que hará durante el día.

En la figura 1, se muestran los resultados que se obtuvieron al aplicar la prueba de preferencia en la que se evaluó a mini mantecadas, en éstos se observa que los evaluadores eligieron al tratamiento 1 como el que

Componente	Porción 15 g
Energía	54.99 Kcal.
Proteína	2.74 g.
Carbohidratos	9.71 g.
Lípidos	0.59g.
Fibra	0.62 g.
Minerales	0.39 g.
Humedad	0.95 g.

Tabla 4 ■ Información nutricional por porción de base para atol.

Componente	Frituras C/Queso
Energía	427.91 Kcal
Proteína	22.92± 4.02
Carbohidratos	53.03 ± 2.75
Lípidos	13.79 ± 0.05
Fibra	3.62 ± 0.00
Minerales	5.39 ± 0.08
Humedad	1.25 ± 0.02

Porcentaje de harinas utilizadas: Tratamiento.: M(50%)+ S(25%)+ AV (25%). **M:** Maiz, **S:** Soya, **AV:** Avena.

Tabla 5 ■ Composición química en 100 g de fritura.

más les gustó (1a opción), al tratamiento 3 como el que gustó un poco menos (2a opción) y el tratamiento 2 les gustó menos que el anterior (3a opción). Cabe mencionar que el tratamiento 1, es el que tiene mayor contenido proteínico, por ello se recomienda para incorporarlo al desayuno.

En la figura 2, se muestran los resultados obtenidos al aplicar la prueba de preferencia en la que se evaluó al atole en sus 3 tratamientos, en éstos se observa que los evaluadores eligieron al tratamiento 2 como el que más gustó (1a opción), el tratamiento como el que gustó un poco menos (2a opción) y el tratamiento 3 como el que menos gustó (3a opción). Por tanto, el tratamiento 2 es el sugerido para el desayuno, teniendo en cuenta que está en segundo lugar con respecto al

Componente	Porción 15 g
Energía	85.47 Kcal
Proteína	3.43 g
Carbohidratos	6.78 g
Lípidos	2.75 g
Fibra	0.72 g
Minerales	1.07 g
Humedad	0.25 g

Tabla 6 ■ Información nutricional por porción de fritura.

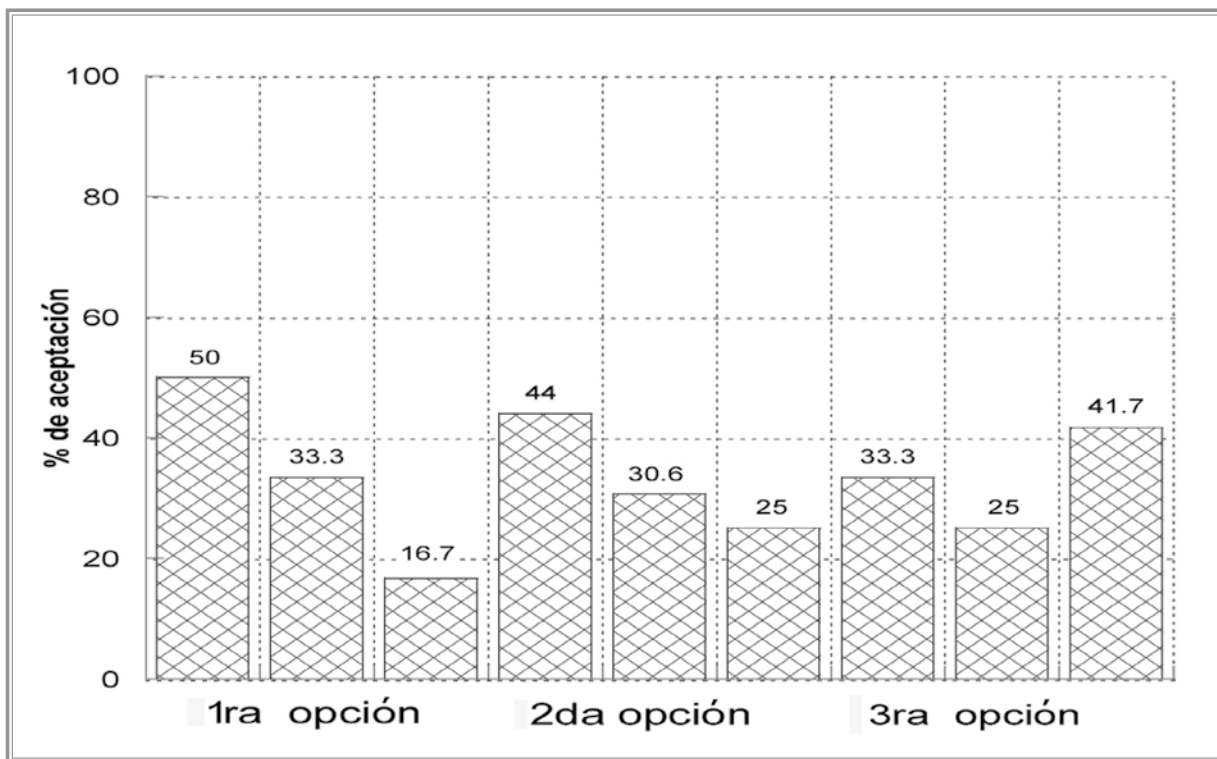


Figura 1 ■ | Porcentaje de preferencia de los tratamientos para mini mantecadas, elegidos por el evaluador como primero, segunda y tercera opción.

contenido de proteína. Como se observa en la figura 3, con respecto a las frituras el sabor a queso *cheddar* fue la que prefirieron la mayoría de los evaluadores en comparación con las frituras sabor a chile limón. Y muy pocos fueron los evaluadores que no les gustó alguno de los dos sabores.

No se encontraron microorganismos en cantidades significativas (tabla 8); por lo que se consideró

como resultado negativo, teniendo como referencia la NOM-111-SSA1-1994 que establece el método para la determinación de hongos y levaduras y a la NOM-147-SSA1-1996 la cual menciona las cantidades aceptables de hongos y levaduras que se pueden encontrar en los alimentos; lo que nos indica que las harinas con que se elaboraron los alimentos son inocuas, además que se elaboraron con correctas prácticas de higiene, calidad

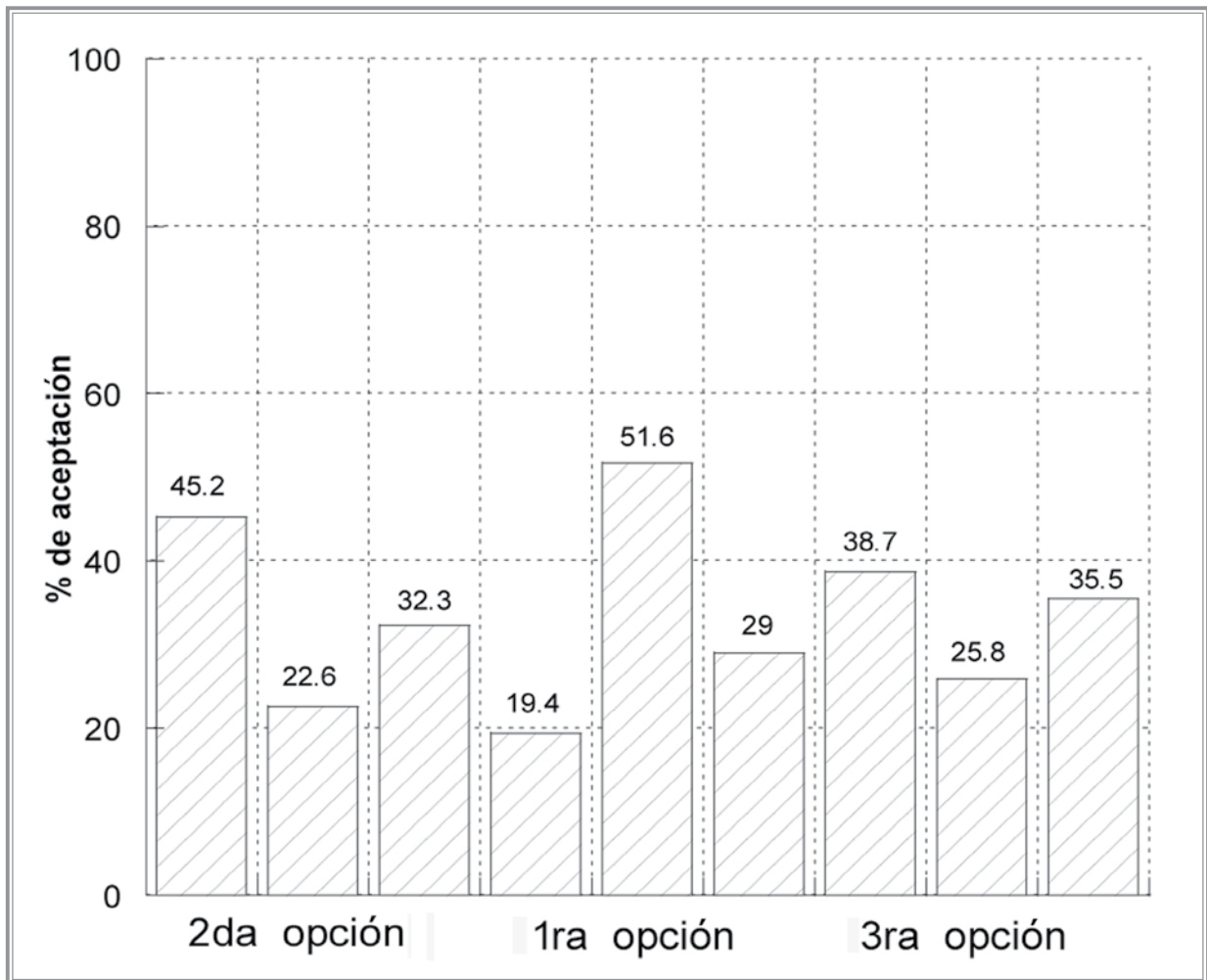


Figura 2 ■ | Porcentaje de preferencia de los tratamientos para atole, elegidos por el evaluador como primera, segunda y tercera opción.

y buena práctica al momento de realizar el análisis; por tanto, los alimentos son inocuos por lo que pueden ser consumidos por la población.

CONCLUSIONES

Se procesó un desayuno con técnicas sencillas de elaboración que no requiere de equipos especiales, ya que son alimentos que se consumen de manera habitual en

la población, además, para su elaboración se siguieron normas de higiene personal y material que aseguran la inocuidad de los alimentos. Las materias primas con las que se elaboró el desayuno son inocuos y de calidad nutricional.

El desayuno consistente de una ración de 20 g de mini mantecadas (3 piezas), una ración de 20 g de fritura (6 piezas) y un vaso de atole frío de 180 ml, el

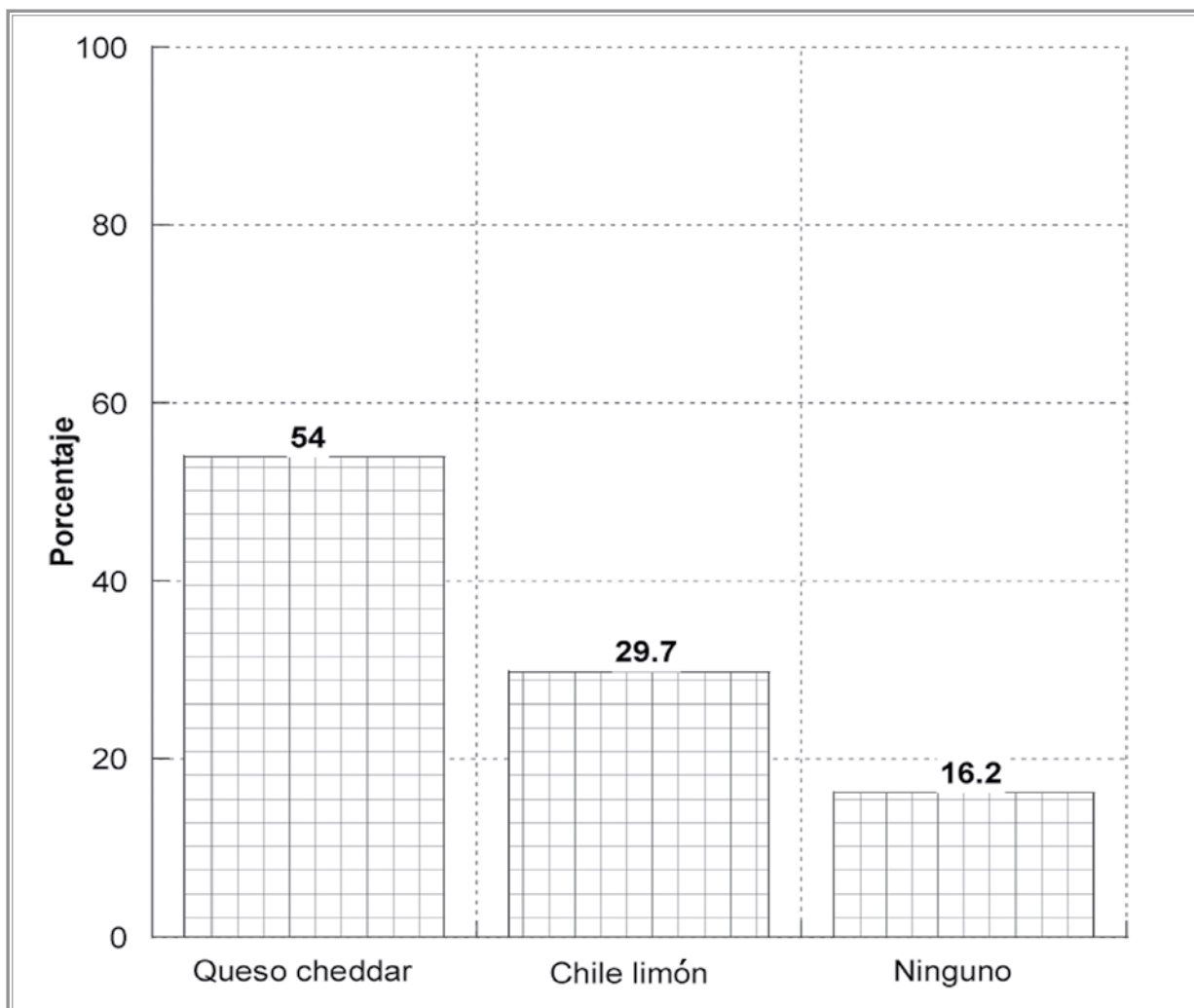


Figura 3 ■ | Porcentaje de preferencia de la fritura con respecto al saborizante: queso cheddar y chile limón en frituras.

Nutrientes	IDR	IDP	% Cubierto
Energía	1500	352.61 Cal	23.50
Proteínas	19 g	11.30 g	59.47
Carbohidratos	130 g	24.80g	19.07
Lípidos	41.66 g	7.09 g	17.01
Fibra	25 g	1.75 g	7.0
Vit. A	400 UI	754 UI	>100
Tiamina	0.5 mg	0.435 mg	87
Riboflavina	0.5 mg	0.483 mg	96.6
Cianocobalamina	1.2 mcg	1.13 mcg	94.1
Hierro	10 mg	2.05 mg	20.5
Zinc	5 mg	2.05 mg	41

IDR: Índice Diario Recomendado, IDP: Índice Diario Proporcionado

Tabla 7 ■ Composición nutricional del desayuno, para niños de 3 a 6.9 años de edad: mini mantecadas 20 g, frituras 20 g, un vaso de atole de 180 ml.

cual fue preparado con 15 g de base para atole. Este desayuno proporciona aproximadamente 23.50 % de calorías, 59.47 % de proteínas, alrededor de 90 % de vitaminas y 30 % de minerales, de acuerdo a la ingesta diaria recomendada promedio que necesitan los niños entre 3 y 6.9 años de edad. El INCAP pionero en el desarrollo de alimentos elaborados con base en harinas compuestas proporciona un desayuno compuesto por un vaso de atole y galletas que contiene en conjunto 6.4 g de proteína. El desayuno elaborado en este proyecto proporciona 11.3 g de proteína, lo cual representa el doble de la proporción suministrada, comparándolo con el desayuno compuesto por atole y galleta que proporciona el INCAP.

Alimento	Hongos filamentosos UFC/ g	Levaduras UFC/g.
Panecillos	Negativo	Negativo
Frituras	Negativo	Negativo
Base para atol	Negativo	Negativo

Tabla 8 ■ Resultados del análisis microbiológico (recuento de hongos filamentosos y levaduras) realizado en los alimentos elaborados (mini mantecadas, frituras y base para atol).

LITERATURA CITADA

AOAC, 1984. *Association of Official Analytical Chemist*, 11th ed., Washington, DC.

ELÍAS, L., 2005. *Concepto y tecnologías para la elaboración y uso de harinas compuestas*, INCAP, s.l.

ENSANUTEF, 2006. *Encuesta nacional de salud y nutrición, resultados por entidad federativa*, s.l.

ESTADO DE NUTRICIÓN DE NIÑOS Y MUJERES EN MÉXICO, 2001. *Encuesta nacional de nutrición*, Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), México.

PEDRERO, D., PANGBORN R., 1997. *Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos analíticos*. Edit. Alhambra mexicana, 2a reimpresión, 125-142 pp.

PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR, INCAP/OPS, PP/NT/023



Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos como una causa de la pérdida de biodiversidad en Chiapas

Pedro Vera Toledo¹
Raúl González Herrera²

RESUMEN

En este trabajo se presenta una revisión de la problemática de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y someramente los residuos peligrosos en el estado de Chiapas, pasando por la generación, recolección, traslado, transporte y la disposición final, adentrándose en las afectaciones que provoca por su inadecuada disposición sobre la biodiversidad. Se analiza la legislación en materia de residuos sólidos y la pobre acción de las instancias encargadas de su cumplimiento. Finalmente se señala qué se ha realizado para mitigar los efectos dañinos, así como las tendencias de cambio en su disposición final.

Palabras claves: Residuos sólidos de manejo especial, residuos peligrosos, residuos urbanos, biodiversidad.

ABSTRACT

This work present a revision of the problematic of solid urban residues, special handling residues and briefly the dangerous ones, in Chiapas State, happening through the generation, harvesting, transfer, transport and final disposi-

tion, analyzing the affectations on the biodiversity by the inadequate disposition of the residues. In the paper it was analyzes the legislation in solid residues and the poor action of the instances in charge of his fulfillment, as well as the tendencies of change in the final residues disposition.

Keywords: Solid residues of special handling, dangerous residues, urban residues, biodiversity.

INTRODUCCIÓN

En el pasado, la generación de residuos sólidos no representó un problema importante, ya que éstos por su composición orgánica mayormente eran fáciles de incorporar a la naturaleza, de manera tal, que, el equilibrio de los ecosistemas no se veía alterado. México enfrenta grandes retos en el manejo integral de sus residuos sólidos urbanos (RSU) y aquellos que requieren un manejo especial (RME), principalmente por el elevado índice de crecimiento demográfico e industrial del país, al cambio de hábitos de consumo de la población, la elevación de los niveles de bienestar, la creación de nuevos materiales y la tendencia a abandonar las zonas rurales para concentrarse en los centros urbanos (SEMARNAP, 1999).

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Social, desde 1960 hasta el 2000 la generación de RSU y RME se incrementó nueve veces y su composición cambió

¹Ingeniería ambiental, UNICACH, edificio 10 planta baja
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Teléfono y Fax: 52-961-1256033
email: caachis1@hotmail.com

²Ingeniería ambiental, UNICACH, edificio 10 planta baja
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Teléfono y Fax: 52-961-1256033
e-mail: ingeraul@yahoo.com.



Figura 1 ■ | Deterioro del paisaje por inadecuada disposición de residuos sólidos, en un sitio del municipio de Cintalapa, Chiapas. Fotografía Pedro Vera Toledo, 2004.

de ser prácticamente orgánica, fácilmente integrable a los ciclos de la naturaleza, a un 50% de componentes (básicamente materiales plásticos, o plastificados) cuya descomposición es lenta y requiere de procesos complementarios para efectuarse (SEDESOL, 2001), a fin de reducir sus impactos al ambiente.

La población se incrementó en un periodo de 30 años a más de 98 millones, contribuyendo a una generación de residuos (RSU y RME) a nivel nacional estimada en 83 mil 830 toneladas diarias (SEMARNAP, 1999).

En Chiapas, los municipios del estado no escapan de esta problemática, y se enfrentan a un sinnúmero de retos en cuanto a la gestión de los residuos sólidos; entre ellos destaca la disposición final de los RSU y RME. Tomando en cuenta que en Chiapas hay 118 municipios, es de esperarse que exista el mismo número de sitios destinados para la disposición final de los residuos, o como se conocen coloquialmente, *tiraderos a cielo abierto* (véase figura 1), pero en realidad existen muchos más para este fin (SEDESOL, 2007).

En el año de 1998, en el estado de Chiapas, se tenían detectados 104 sitios controlados y 769 sitios no controlados; para el 2006, se llegaron a registrar 313 sitios controlados y 767 no controlados. Sin embargo, entre las estadísticas de los diferentes niveles de gobierno, se refleja una discrepancia muy grande, ya que en la Agenda Estadística Chiapas (2001), se registraron únicamente 7 sitios denominados *tiraderos de basura a cielo abierto* que son el equivalente a los denominados *sitios no controlados*, ubicados en los municipios de Tuxtla Gutiérrez, Tapachula, Comitán, Palenque, Pichucalco, Motozintla y Mapastepec, con una superficie total de 172 hectáreas y 2 rellenos sanitarios ubicados en San Cristóbal de Las Casas y Palenque, con una superficie conjunta de 11 ha (Agenda Estadística Chiapas, 2001). La proyección basada en estos datos y considerando los 118 municipios que conforman el estado, arrojarían una superficie de 2,899.43 hectáreas para la disposición final de los residuos y con ello, evidentes impactos al ambiente.

Sea cual sea la cantidad de sitios y la superficie que ocupen, lo real es que este número generalmente aumenta y se modifica cada fin de administración municipal (IHNE, 2008). Es preocupante que hasta inicios del 2008, ninguno de los municipios que conforman el estado contaba con la infraestructura básica indispensable para la disposición final de los RS que cumpliera con la normatividad vigente, apegada a los criterios técnicos de la autoridad competente (IHNE, 2008).

Los residuos sólidos no sólo contaminan el ambiente, dan mal aspecto o producen malos olores, son focos de infección y lugar de reproducción de bacterias, hongos y otros microorganismos patógenos. Además, son también las fuentes alimenticias y de reproducción para especies consideradas nocivas, que a su vez son portadores de vectores de ciertas enfermedades perjudiciales para la salud pública y competencia directa de la fauna silvestre (INHE, SSA, SECTUR, SEMARNAP, 2003).

Residuos sólidos, su manejo y las repercusiones en el ambiente

En Chiapas la generación de residuos sólidos corresponde a 0.83 kg *per cápita*, que generan 3,360 toneladas/día de residuos sólidos, de los cuales 40% (mil 344 toneladas) se produce en cabeceras municipales que cuentan con servicio de recolección y el resto en zona rural que no cuenta con sistemas eficientes de recolección (Plan Chiapas, 2007-2012), de manera que los residuos que no se recolectan, se dispersan en calles, lotes baldíos, parques, jardines, etcétera, y por acción de lluvia o viento son arrastrados a ríos y arroyos.

Por otro lado, en el territorio estatal, existían hasta el 2007 únicamente tiraderos a cielo abierto para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, lo que ocasiona graves problemas de contaminación a nuestros recursos naturales, con la implicación de graves consecuencias hacia los ecosistemas y a salud pública (Plan Chiapas, 2007-2012, INHE, SSA, SECTUR, SEMARNAP, 2003).

Algunos de los problemas ocasionados en los sitios de inadecuada disposición son: bloqueo de corrientes de agua, deterioro de lugares de recreación, contaminación de acuíferos, cuerpos de agua superficiales, salinización de suelos, proliferación de fauna nociva y generación de olor desagradable, emisiones contaminantes del aire, éstas últimas como consecuencia del desprendimiento de sustancias volátiles contenidas en los residuos; generación de gases como producto de la fermentación de los residuos orgánicos, o como consecuencia del arrastre por el viento de los residuos de distinta índole (Cortinas, 2001). A lo anterior se suma la contaminación ocasionada cuando se incendian los basureros (durante semanas) emitiendo partículas y todo tipo de sustancias tóxicas liberadas en los procesos de combustión de distintos tipos de materiales, que incluyen a las dioxinas, compuestos tóxicos persistentes y que se acumulan en los organismos de los seres vivos que las ingieren, a esta propiedad de los contaminantes se le conoce como *bioacumulable* (Cortinas, 2001).

Las dioxinas son compuestos clorados de gran toxicidad que han mostrado ser capaces de causar una variedad de efectos negativos en animales expuestos, tales como pérdida de peso y problemas en el hígado (daño hepático) o alteraciones en la función reproductiva de una cantidad creciente de especies animales (vida salvaje) (Olea, *et al.*, 2002, Armengi, *et al.*, 2005). En otros casos, se muestran alteraciones en la respuesta inmune (lo que los hace vulnerables a bacterias y virus) o bien, puede ocasionar acción nociva en el sistema reproductivo y en las crías. Las dioxinas ingresan al ambiente como subproductos no intencionales de procesos de combustión, entre los que sobresale la quema de basura por combustión de productos que contienen cloro, los bifenilos policlorados o el polivinilcloruro (Cortinas, 2003). En este último se ubican los llamados termo-plásticos, sustancias sintéticas creadas por el hombre, de uso común en recubrimientos para cables eléctricos, tubería hidráulica-sanitaria, telefónica e industriales, cajas de distribución, perfiles para instalaciones, enchufes, clavijas, gabinetes y teclados para computadora.

La estimación de la generación de residuos peligrosos (de acuerdo a las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamables o biológico-infecciosos) fue de 6,057.73 toneladas para el 2007, sólo por empresas registradas como generadoras, ante la SEMARNAP, Delegación Chiapas (2007). Por desgracia, de forma inevitable, cierta fracción de ellos se recibe en los sitios de disposición final de residuos sólidos de los municipios (Volke y Velasco, 2002), ya sea por desconocimiento por parte del personal de limpieza, o porque pasan inadvertidos mezclados entre los RSU y RME (ver figura 2). Algunos de los peligros asociados a los residuos sólidos orgánicos no persistentes se presentan en el cuadro 1.

Los subproductos de los residuos sólidos urbanos más agresivos para el ambiente son los lixiviados y el biogas. El biogas, producto de la digestión anaerobia de la fracción orgánica de los residuos, es una mezcla



Figura 2 ■

Residuos peligrosos, más de 200 filtros para aceite en un sitio de disposición final de residuos sólidos de Chiapa de Corzo, Chiapas. Fotografía Pedro Vera Toledo, 2003.

de gases en cuya composición se reconocen un gran número de gases trazas, como: monóxido de carbono, nitrógeno, oxígeno, compuestos orgánicos, sulfuro de hidrógeno, amoníaco y saturado de agua, además de: dióxido de carbono CO_2 y metano CH_4 , se acepta que aproximadamente estos últimos son prácticamente el 100% del total (UNAM, 2006, Tchobanoglous, *et al.*, 1997) a demás de ser de los principales gases de efecto invernadero que afectan las selvas neotropicales (Granados, 2006).

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, el gas utilizado como unidad en potencial de calentamiento es el CO_2 , en esta escala el CH_4 posee un potencial de calentamiento 21 veces (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 2007), y se ha encontrado que por cada tonelada de basura se producen 200 hasta 370 m^3 (Bitrán, 2003) de

Compuestos Típicos	Peligros
<p>Residuos orgánicos no persistentes:</p> <p>Aceite, disolventes de peso molecular bajo, algunos pesticidas biodegradables (organofosfatos, carbamatos, triacinos, anilinas, ureas, aceites residuales, la mayoría de los detergentes)</p>	<p>Problemas de toxicidad principalmente para el ambiente y biota en la fuente o punto de emisión. Se producen efectos tóxicos después de la exposición (agudos y subagudos)</p>
<p>Residuos sólidos orgánicos persistentes:</p> <p>Hidrocarburos clorados y aromáticos con peso molecular alto, algunos pesticidas (insecticidas clorados como el hexaclorobenceno, DDT, DDE, lindano, PCB's, ftalatos)</p>	<p>Efectos tóxicos inmediatos (agudos y sub agudos) pueden producirse en la fuente o punto de emisión. Puede producir toxicidad crónica a largo plazo. El transporte de residuos orgánicos desde la fuente puede producir contaminación y bioacumulación global en la cadena de alimentación. El transporte ambiental puede exponer a la biota a niveles más bajos de contaminante, produciendo toxicidad crónica.</p>

Cuadro 1 ■ Peligros asociados a residuos orgánicos no persistentes y persistentes.

Tomado de Tchobanoglous, 1997

biogás; la estimación ascendería a 348,600 m³ al día, de manera que se puede usar como fuente de energía. Si no es controlado por métodos apropiados, el biogás da origen a graves problemas de contaminación del aire, principalmente por emisiones de gas metano y su efecto de invernadero aunado a un impacto a la salud humana, por el olor desagradable antes citado.

Los lixiviados son un líquido que se forma por la reacción de arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que se infiltran en los suelos y escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos que contaminan el suelo y los cuerpos de agua, lo que representa un riesgo potencial a la salud humana y los demás organismos vivos como se muestra en la figura 3 (Cossu, *et al.*, 2001, Ding, *et al.*, 2001).

Para que se genere el lixiviado es necesario alcanzar el punto de saturación de humedad de los residuos y que siga entrando más agua al estrato de los mismos en el paso de agua (UNAM, 2006). Ya como lixiviados, arrastran materiales en suspensión y una variedad de microorganismos existentes en la biomasa de los residuos, haciendo que el lixiviado sea un subproducto de gran potencial contaminante (UNAM, 2006). También los lixiviados contribuyen a una adicional generación de olor intolerable e impactos negativos sobre los cuerpos de agua y los terrenos aledaños.

Aún no se tienen bien definidas las rutas que siguen muchos de los contaminantes que se encuentran en ciertas concentraciones en los lixiviados. Sin embargo, se sabe que los efectos de los contaminantes orgánicos persistentes en más de una docena de especies depredadoras (águilas, cormoranes, truchas, tortugas y otros), son la reducción en su población y las disfunciones reproductivas, el adelgazamiento de la pared de los huevos, los cambios metabólicos, las deformidades y los defectos de nacimiento, las tumoraciones, el cáncer, algunos cambios en su comportamiento, fallas en el sistema hormonal y la baja de defensas, entre otros (Peter, *et al.*, 2000).



Figura 3 ■ | Aspecto de los escurrimientos de lixiviados en la cañada del sitio de Tuxtla, inicio del 2005. Fotografía Pedro Vera Toledo, 2005.

Invariablemente, los sitios de disposición final de residuos sólidos llamados basureros, proliferan especies que sin ser nocivas, representan un problema para las especies nativas ya que compiten por el alimento disponible; además de que las primeras (perros, zopilotes, gatos, etcétera) son generalmente depredadoras, se convierten en una complicación. A inicios del 2006 la SEMARNAT otorgó a las autoridades del municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas el permiso para llevar a cabo el control letal de un número aproximado de sesenta mil zopilotes que habitaban en zonas aledañas al aeropuerto *Francisco Sarabia*, el dictamen del senado de la República reportó, *Estas aves proliferan en las inmediaciones del aeropuerto no porque sean una plaga molesta, sino porque ahí se localiza un tiradero de basura que carece de un óptimo manejo y por ende atrae a este tipo de aves* (Senado de la República, 2005).

En un estudio realizado en el sitio de disposición final de residuos sólidos en el municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas (véase figura 4), a pesar que el entorno al sitio se encuentra en buen estado de conservación, no se detectó presencia de vida silvestre, esto es atribuible a las jaurías de perros salvajes que

viven en el área del basurero (Nájera y Vera, 2006). Finalmente, se percibe que esta problemática, se fundamenta en la falta de sensibilidad y educación ecológica de la población y de autoridades en todos sus niveles.

MARCO JURÍDICO

El marco jurídico actual en materia de residuos es mínimo. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) en la mayor parte de su contenido habla sobre los residuos peligrosos y el tema de los residuos sólidos urbanos sólo se menciona en el título sexto, en un capítulo con seis artículos (LGPGIR). También existe la Ley Ambiente del Estado de Chiapas, la cual, en el título quinto, capítulo cuarto, también cuenta con seis artículos que regulan a los residuos sólidos no peligrosos.

Es importante señalar que la ley estatal no cuenta con reglamento alguno, lo que hace complicada su aplicación. Por otra parte, prácticamente todos los municipios carecen de un ordenamiento legal que regule integralmente el aspecto de los residuos sólidos, lo que resulta en la inadecuada operación de las instancias jurídicas del municipio para aplicar sanciones a infractores en materia de mal manejo de residuos sólidos.

De acuerdo a la LGPGIR (2003), en su artículo 10, menciona que *los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final*. En este sentido, se observa que en la mayoría de los municipios del estado, no existe un área específica, los responsables carecen de capacidad técnica e invariablemente falta infraestructura para manejar adecuadamente los residuos.

Tendencias de cambio

En 2003 se publicó la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la NOM-SEMAR-NAP-2003, lo que representó un gran paso para unificar criterios y contar con herramientas que facilitaron el quehacer de las autoridades; sin embargo a pesar de



Figura 4 ■

Sitio de disposición final de residuos sólidos del municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, fondo, bosque de pino encino relativamente conservado, sin fauna aparente. Fotografía Hugo Alejandro Nájera Aguilar y Pedro Vera Toledo, 2006.

la existencia de los instrumentos jurídicos, no se ha cumplido cabalmente con ellos.

La Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas de la Secretaría de Desarrollo Social, reportó en abril del 2006, la presencia de tres rellenos sanitarios en Chiapas (SEDESOL, 2007), aunque no se especifica su ubicación. Para mediados del 2008, los municipios de Tuxtla Gutiérrez, Ocosingo, Villaflores, San Fernando, Yajalón, Comitán y Pichucalco, este último en conjunto con otros municipios: Reforma y Juárez, han realizado acciones y obras civiles concretas (véase figura 5), para minimizar los impactos que genera la inadecuada disposición de los residuos sólidos. Otros municipios trabajan para realizar los estudios correspondientes y encarar la problemática de la disposición de los residuos sólidos urbanos, a pesar del gasto económico que esto representa (IHNE, 2008).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Consideramos que falta mucho trabajo por hacer en materia de gestión integral de los residuos sólidos. Existe un reto mayúsculo en cuanto a educación ambiental se refiere, en tanto es de importancia sobresaliente las labores de sensibilización dirigidas a los tomadores de decisiones en los diversos niveles gubernamentales, a la población, a los estudiantes de todos niveles, así como a los servidores públicos encargados de las labores de recolección transporte y disposición final de los residuos. Se recomienda la creación e implementación de estrategias de educación ambiental.

Se sugiere la gestión para crear un fondo a nivel estatal orientado a allegar los recursos económicos, dirigidos a realizar: investigaciones, estudios técnicos, adecuación del marco legal en municipios (reglamento, bandos de policía y buen gobierno), en el contexto estatal (leyes en la materia, reglamentos, etcétera), la creación y operación de las instancias encargadas

del cumplimiento de esos instrumentos, proyectos ejecutivos, obras de clausura de sitios no controlados, construcción de rellenos sanitarios, bandas de segregación de materiales, sistemas de tratamiento, flotillas de camiones recolectores, maquinaria pesada para operación de los rellenos, la propia operación de la infraestructura para el manejo de los residuos, entre otros.

LITERATURA CITADA

AGENDA ESTADÍSTICA CHIAPAS, 2001. Gobierno del Estado de Chiapas, México.

ARGEMI, F., CIANNI, N., y A., PORTA. 2005. Disrupción endócrina: perspectivas ambientales y salud pública. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 39 (3): 291-300.

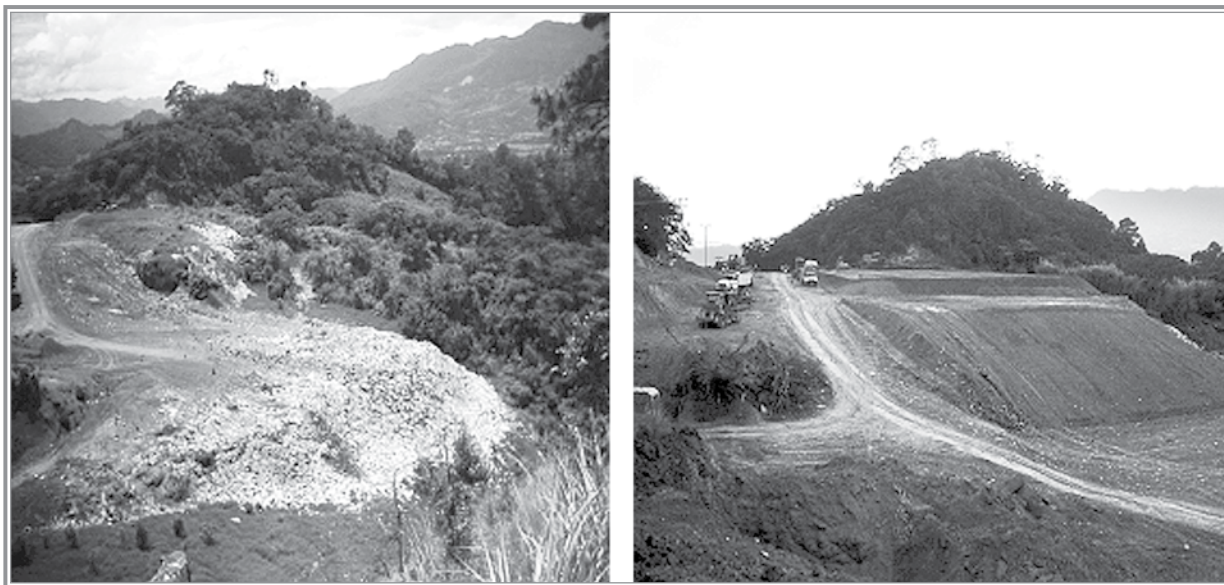


Figura 5 ■

Las fotografías muestran un antes (junio 2006) y un después (diciembre 2007), de las obras y acciones para saneamiento y control del impacto ambiental negativo, provocado por la inadecuada disposición de residuos sólidos en el sitio de disposición final del municipio de Ocosingo, Chiapas. Fotografías Pedro Vera Toledo, 2006-2007.

BITRÁN, O., 2003. *Estudio de políticas de abatimiento de gas de efecto invernadero y desarrollo económico: sinergias y desafíos en el sector de los rellenos sanitarios en el caso de Chile*, Economía de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente, Chile.

COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, 2007. *Estrategia nacional de cambio climático*, México.

CORTINAS, N. C., 2001. *Hacia un México sin basura, bases e implicaciones de las legislaciones sobre residuos*, Talleres Gráficos de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México, D.F.

_____, **2003.** *Los contaminantes orgánicos persistentes: una visión regional*, Talleres Gráficos de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México, D.F.

COSSU, R., HAARSTAD, E., LAVAGNOLO, M. y LITTARU, P., 2001. *Removal of Municipal Solid Waste Cod and NH_4-N by Phyto-Reduction: a Laboratory-Scale Comparison of Terrestrial and Aquatic Species at Different Organics Loads*, Elsevier Science Ltd.

DING, A., ZHANG, Z., FU, J. y CHEN L., 2001. *Biological Control Leachate from Municipal Landfill*, Elsevier Science Ltd.

GRANADOS, J., 2006. *Las selvas tropicales y el cambio climático*, Mérida, Yucatán, México.

INSTITUTO DE HISTORIA NATURAL Y ECOLOGÍA DEL ESTADO DE CHIAPAS, 2008. *Situación de los sitios de disposición final de residuos sólidos en Chiapas*, tercer ciclo de seminarios, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto Historia Natural y Ecología del Estado de Chiapas (no publicado).

INSTITUTO DE HISTORIA NATURAL Y ECOLOGÍA DEL ESTADO DE CHIAPAS, SECRETARÍA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA, SECRETARÍA DE TURISMO, SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2003. *Manual de manejo adecuado de los residuos sólidos municipales*, México.

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM, 2006. *Manejo de lixiviados y biogás generados en un relleno sanitario (generación, control, tratamiento y aprovechamiento)*, s.l.

NÁJERA H. y P. VERA, 2006. *Diagnóstico ambiental del sitio de disposición final de residuos sólidos de San Crisóbal. con clave: CHIS-2005-c03-070*, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas.

OLEA N., FERNÁNDEZ, M., ARAQUE, P. y F. OLEA-SERRANO, 2002. *Perspectivas en disrupción endócrina*, Laboratorio de Investigaciones Médicas, Hospital Clínico, Universidad de Granada, Gac Sanit; 16 (3):250-6.

ORRIS, P., KAATZ, L., y K., PERRY, 2000. *Persistent Organic Pollutants and Human Health. Persistent Organic Pollutants Project*, World Federation of Public Health Association, s.l.

PLAN DE DESARROLLO CHIAPAS SOLIDARIO 2007-2012, 2007. Talleres Gráficos, Gobierno del estado de Chiapas.

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL, 2001. *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*, 1a reedición, México, Secretaría de Desarrollo Social, 2007, Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas, Rellenos Sanitarios, México, D.F.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA, 1999. *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*, México, D.F.

SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2009. Documento electrónico, consultado en febrero de 2010, localizado en: <http://www.semarnat.gob.mx/estados/chiapas/temas/Paginas/ManejoIntegraldeContaminantes.aspx>

SENADO DE LA REPÚBLICA, 2006. Documento electrónico, consultado en febrero de 2010, localizado en: <http://www.senado.gob.mx/gace2.php?sesion=2005/06/01/1&documento=56>

TCHOBANOGLIOUS, G., THAISEN, H. y S. VIGIL, 1997. *Gestión integral de residuos sólidos*, Editorial McGraw Hill, vol. I, pág. 130.

VOLKE-SEPÚLVEDA, T. y J. A. VELASCOTREJO, 2002. *Tecnologías de remediación para suelos contaminados*, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, pág. 62.



Los efectos negativos de la doble jornada en profesoras de educación primaria en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Oscar Cruz Pérez¹

Luz Cristina Tagua Zavaleta²

RESUMEN

Se aborda la relación mujer, salud y trabajo, temática poco explorada, excepto en tópicos vinculados con la maternidad y los índices de incorporación de la mujer al campo productivo, por lo que el estudio es pionero en esta problemática en el estado de Chiapas. Los datos obtenidos muestran los problemas psicológicos a que se enfrentan cotidianamente las profesoras de nivel primario que participaron en el estudio, provocado por la doble jornada laboral.

Palabras clave: Doble jornada laboral, efectos negativos, profesoras.

ABSTRACT

The present work addresses the relation woman, health and work, unexplored issue except in problematic links with the maternity and the incorporation rate of the woman to field production, so the study is pioneer in this problematic in the Chiapas state.

The dates obtained show the psychological problems what face daily the teachers of primary level what participated in the study, caused by the double workday.

Keywords: Double workday, negative psychological effects, teachers

INTRODUCCIÓN

El propósito de la investigación fue identificar la presencia de efectos negativos de tipo psicológico en profesoras de educación primaria de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, con doble jornada de trabajo: doméstico y docente. Como amas de casa, realizan dos funciones principales: las labores domésticas y el cuidado de los hijos, que exigen llevar a cabo una serie de tareas como cuidar y educar a los niños, preparar alimentos, limpiar la casa, lavar y planchar ropa, lavar trastes, hacer compras y diligencias fuera del hogar, todo esto sin ningún tipo de remuneración económica, además de no estar sujetas a la legislación sobre horas laborales. En términos económicos el trabajo doméstico consiste en la producción de bienes y servicios que son consumidos en el ámbito del hogar sin que medie un precio de intercambio entre productores y consumidores (Tove, 1988). Comprende las actividades requeridas para el mantenimiento cotidiano de las familias y la crianza de los hijos, no es remunerado y, generalmente es llevado a cabo por mujeres.

El trabajo docente se entiende como el conjunto de actividades que permiten la obtención de recursos

¹Escuela de Psicología
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH)
cruzperez25@hotmail.com

²Casa de la Cultura, Villaflores, Chiapas
luzcris_5@hotmail.com

monetarios mediante la participación en el proceso de la enseñanza a nivel primaria, secundaria, medio superior y superior (Bolaños, 1981). Esto se lleva a cabo en una institución o por cuenta propia. Sus principales funciones son: planificar y preparar los cursos y las clases que incluye la organización del programa, la selección del material y la presentación del material de aprendizaje; educar según las necesidades de los alumnos asignados, incluyendo calificación del trabajo realizado dentro y fuera de la escuela y adecuación del material a las necesidades de los niños; evaluar, registrar e informar del desarrollo y avances de los alumnos así como promover el progreso y bienestar general de los alumnos (Dean, 1993). En conjunto, desempeñar las funciones tanto de ama de casa y docente al mismo tiempo, conlleva una serie de responsabilidades que ocasionan un determinado desgaste psicológico que define la calidad del cumplimiento de cada una de ellas, es así que desde la óptica de este estudio abordamos los efectos negativos que el cumplimiento de estas tareas tienen en la mujer.

Debido a pautas culturales que asignan roles femenino y masculino en la sociedad, las mujeres que trabajan o desean trabajar viven una situación de doble responsabilidad -hogar/trabajo- es decir, el trabajo remunerado no las exime de cumplir también con el rol de ama de casa. Esto implica para ellas la necesidad de realizar un doble esfuerzo al compartir las tareas domésticas con las laborales, este esfuerzo incide negativamente ya sea en el trabajo, en sus formaciones profesionales o ambas.

En 1999 la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Rodríguez, 2001) dio a conocer el concepto de efectos negativos del trabajo, los cuales son todos aquellos malestares que surgen como resultado de las jornadas de trabajo que realiza un individuo.

En nuestro país el principal mercado de trabajo para las mujeres se encuentra en el sector terciario, que abarca actividades como la compra y venta de alimentos, la enseñanza preescolar y primaria, los

servicios de aseo y limpieza y el trabajo doméstico en casas particulares. Sin embargo, la trabajadora enfrenta situaciones adicionales de mayor desventaja que las que encaran otros trabajadores, y que han sido ampliamente documentadas en distintos trabajos (De Oliveira, 1989). Tal desventaja redundará en sueldos menores, puestos de menor categoría y discriminación en ascensos, contrataciones y programas de capacitación. Al considerar el promedio de horas que dedican al trabajo doméstico y al extradoméstico dentro de los días laborales, se aprecia que las mujeres le dedican 37.3 y 25.1 horas a la semana respectivamente. Si sumamos estos obtenemos 62.4 horas de trabajo, lo que significa que el 52% del tiempo la docente-ama de casa se la pasa trabajando (Rodríguez, 2001). Si a esto le sumamos los tiempos dedicados para el sueño, las comidas, las necesidades fisiológicas y de aseo personal, es notorio que no queda suficiente tiempo para el descanso, la diversión y las actividades de recreación, que pudieran atenuar estas responsabilidades. Esta sobrecarga de obligaciones laborales y domésticas tiene su costo en la falta de descanso, salud, capacitación, posibilidades de participación política y de acceso a los demás derechos civiles y políticos de la mujer.

Es importante reconocer que en México la jornada de trabajo de los profesores de primaria es de un promedio de 25 horas semanales en la que se incluye el trabajo frente a grupo y las actividades de preparación (Rodríguez, 2001). Por otra parte, cerca del 100% de las mujeres casadas o unidas libremente participan en las actividades domésticas. Por tanto, las mujeres independientemente de su estado civil, siguen siendo las responsables de las tareas domésticas que requiere cada hogar. Además, la participación de ellas en el ámbito extradoméstico ha aumentado (D'atri, 2004).

El campo de conocimiento de la enfermedad y la salud femenina ha sido recientemente explorado en México por las ciencias sociales. Los enfoques feministas o de corte especializados en estudios de género surgen en nuestro país a mediados de los setentas y

tienen su principal efervescencia durante los ochenta. Sus principales categorías de análisis sobre la salud femenina insisten en cuestionar los conceptos mismos de salud y enfermedad (Rodríguez, 2001). Sin embargo, se ha avanzado más en las acciones de denuncia y en la conceptualización teórico-metodológica que en la producción de datos empíricos, pues los trabajos existentes en este terreno son de corte exploratorio, sin que esto desmerezca la importancia de esfuerzos como los realizados por el Programa Nacional Mujer y Salud y el Trabajo de López y Rico (Langer, 2000).

Algunas investigaciones (Rodríguez, 2001; D'atri, 2004; Langer, 2000; Garduño, 1989; Almirall, 1995; Burin, 1992) indican que la mujer trabajadora se ve afectada por problemas de salud mental, y que su vulnerabilidad está relacionada a su estado civil, número de hijos y edad de los mismos, sobrecarga de responsabilidades, roles tradicionales, la doble jornada, la falta de soporte de redes de apoyo y la inclusión o no en grupos. Recientemente, se han iniciado trabajos que incursionan en el ámbito de la salud ocupacional y dentro de ésta se comienzan a investigar los efectos negativos de tipo psicológico que acarrea el llevar a cabo la jornada de trabajo (Rodríguez, 2001; Garduño, 1989; Almirall, 1995; Burin, 1992).

Retomamos a Richard Lazarus para definir el estrés como “el resultado de la relación entre el individuo y el entorno, evaluado por aquel como amenazante que desborda sus recursos y pone en peligro su bienestar (citado por Burin, 1992). En este sentido el informe de la OIT afirma que los síntomas más corrientes entre los enseñantes son un sentimiento de agotamiento y de frustración o de extrema tensión (Esteve, 1994).

Andrea D'Atri (2004), refiere que si la mujer trabajadora está casada y tiene más de dos hijos, es más vulnerable a los trastornos como el estrés, la fatiga, la monotonía y el hastío psíquico. Pero, en la mayoría de los casos estos síntomas no son considerados como tales. Los médicos, los patrones e incluso los mismos familiares adjudican al mal carácter, al período mens-

trual o a una supuesta “queja femenina”, los cambios de humor de las mujeres, impidiendo de ese modo, que el diagnóstico resulte eficaz y las enfermedades no se traten a tiempo.

SUJETOS Y MÉTODO

Sujetos

La población para esta investigación fueron 50 mujeres docentes de 10 centros escolares del sector público de nivel primaria de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México (ver tabla 1).

Los criterios de inclusión para ser sujetos de investigación fueron:

- Tener disposición para responder a los instrumentos
- Ser mujer
- Ser profesora y trabajar frente a grupo
- Tener hijos
- Realizar actividades domésticas

Método

Se utilizó una muestra no probabilística, ya que la elección de los sujetos dependió de la decisión de los investigadores a partir de los criterios de inclusión. El diseño es no experimental, de tipo transeccional exploratorio (Hernández, 1998; Pick, 1994)

Instrumentos

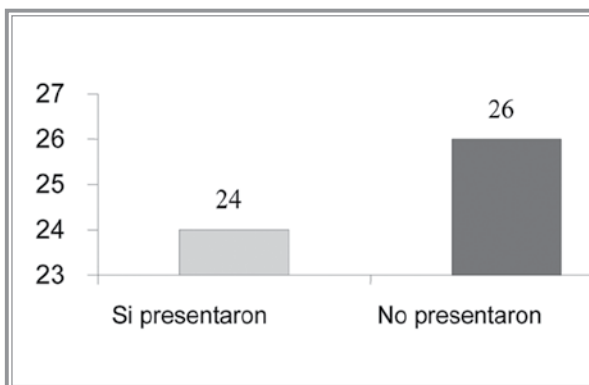
Se aplicaron dos instrumentos:

El cuestionario BMS II, de Richter y Plath, V.2. Esta prueba contribuye al diagnóstico de los efectos negativos del trabajo: fatiga, estrés, monotonía y hastío psíquico. Consta de 40 ítems con respuestas dicotómicas: Sí o No. Dependiendo de las respuestas afirmativas a los ítems se clasifican en tres escalas:

Escala 1: buen estado de salud, de este análisis no deben derivarse recomendaciones para la modificación y estructura organizacional del trabajo.

Escuela	Características sociodemográficas y laborales												
	Turno		Edades		Estado civil			Número de hijos				Antigüedad	
	M	V	37-45	46-54	Cas.	Solt.	Divor.	1	2	3	4	4-20	21-36
Ángel Albino Corzo	0	5	3	2	3	0	2	0	1	4	0	3	2
Cámara Nacional de Comercio	5	0	3	2	5	0	0	0	1	3	1	1	4
Campo Militar 31-A	7	0	4	3	6	0	1	2	0	4	1	0	7
David Gómez	10	0	6	4	9	1	0	0	1	8	1	0	10
F.A.O	0	2	0	2	2	0	0	0	0	1	1	1	1
Francisco I. Madero	6	0	6	0	5	0	1	0	3	3	0	1	5
Gustavo Díaz Ordaz	0	2	0	2	2	0	0	1	0	1	0	0	2
Juan Benavides	5	0	3	2	4	0	1	1	1	1	2	1	4
Marcos E. Becerra	6	0	2	4	6	0	0	1	1	2	2	0	6
Margarita Maza de Juárez	0	2	0	2	2	0	0	0	1	1	0	1	1
TOTAL	39	11	27	23	44	1	5	5	9	28	8	8	42

Tabla 1 ■ Características sociodemográficas y laborales de la muestra de estudio.



Gráfica 1 ■ | Resultado general del BMSII.

Escala 2: perjuicios lógicos del estado de salud, cuando acompañados a los perjuicios del rendimiento y de síntomas de desestabilización fisiológica, se deben realizar investigaciones profundas (análisis de contenido del trabajo, nivel de activación psicofisiológica, entre otras) para realizar medidas organizativas.

Escala 3: fuertes daños en el estado de salud. En estos casos, se hace indispensable tomar medidas para la estructuración del trabajo y de la organización (incluyendo la estructura de relaciones sociales) (Almiral, 1995).

El Cuestionario de Síntomas Subjetivos de Fatiga de H. Yoshitake (V-1987) (Barrientos, 2004), explora el grado de fatiga que puede expresar un trabajador traducido en síntomas al terminar la jornada laboral. Este cuestionario ha sido aplicado en diferentes estudios (Martínez, 200; García, 2001). La escala consta de 30 síntomas que conforman tres grupos dependiendo del tipo de esfuerzo al cual la persona se ve más expuesta: tipo 1, se distingue por sus exigencias no caracterizables; tipo 2, se encuentran caracterizables por sus exigencias psíquicas; tipo 3, se distingue por sus exigencias físicas.

Procedimiento

Para la aplicación de los instrumentos se visitó cada uno de los centros escolares, se explicó de manera directa a cada una de las profesoras los objetivos de la investigación y se solicitó su apoyo y participación para contestar los cuestionarios. Se hizo entrega de ellos a las docentes que voluntariamente desearon participar, dando las instrucciones para su llenado.

RESULTADOS

Una vez obtenidos los instrumentos aplicados se agruparon los datos de los mismos conjuntamente con los datos de identificación de los sujetos investigados mediante el programa estadístico SPSS, versión 10.0.

De los sujetos de estudio 11 laboran en el turno vespertino y 39 en el turno matutino; con edades desde 37 hasta 54 años con un promedio de 45.26. El número de hijos varía desde 1 hasta 4, siendo 3 el dato que más se repite. La antigüedad es desde 4 hasta 36 años de servicio, con promedio de 23.94 años. Respecto al estado civil, 44 refieren ser casadas, cinco divorciadas y una soltera (ver tabla 1).

A la actividad docente se dedican un promedio de 5.08 horas diarias mientras que al trabajo doméstico 6.12. En cuanto a los resultados obtenidos por el BMS II, 24 sujetos que corresponde al 48% de los casos presentaron al menos un efecto negativo tanto en las labores domésticas como docentes (ver gráfica 1).

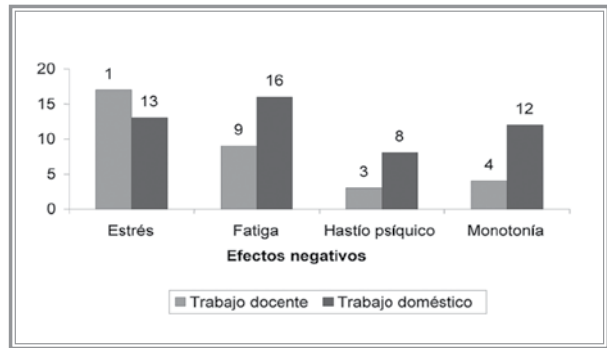
En los apartados trabajo docente y trabajo doméstico se obtuvo que la fatiga, el hastío psíquico y la monotonía fueron más altos en el trabajo doméstico que en el trabajo docente; contrariamente, el estrés resultó con mayor incidencia en el ámbito docente, con 17 personas. En el trabajo doméstico existe mayor predisposición a la fatiga, al estrés y la monotonía que al hastío psíquico. Siendo este último de menor incidencia en ambas actividades (gráfica 2). En esta misma gráfica se observa que la fatiga es la más frecuente de los efectos producidos en el rubro de las labores domésticas.

En los datos anteriores, se encontró que 17 maestras que corresponde al 34% de los sujetos se ubican en la escala 3, que implica la situación más negativa que genera la exigencia de la doble jornada. 7 sujetos (14%) se ubican en la escala 2, que advierte perjuicios lógicos del estado de salud. Finalmente 26 docentes (52%) se incluyen dentro de la escala 1 la cual indica que no existe efectos negativos al realizar estas actividades (tabla 2).

Con relación a la edad se encontró que los sujetos con edades desde 40 hasta más años no presentan ningún efecto negativo, lo que significa que a menor edad existe más riesgo de presentar algún efecto negativo de la doble jornada. Al relacionar las variables y el número de hijos, resultó que a mayor número de hijos es mayor el riesgo de presentar por lo menos un efecto negativo. Se destaca, que las profesoras que puntuaron al menos un efecto negativo tienen más de tres hijos.

En lo que se refiere a la actividad docente se aprecia que desde los 4 hasta los 26 años de antigüedad se presenta la mayor frecuencia de los puntajes de efectos negativos de tipo psicológico, principalmente el estrés y fatiga siendo en 26 años donde la elevación es pronunciada, observándose un aumento gradual de los puntajes en correspondencia con la antigüedad.

El Cuestionario de Síntomas Subjetivos de Fatiga de H. Yoshitake arrojó los siguientes datos: 28 maestras no presentaron ningún tipo de fatiga, mientras que 11



Gráfica 2 ■ Resultado general por tipo de actividad.

manifestaron fatiga física, 7 psíquica y 4 no caracterizable, estas últimas se encuentran en una situación en que el tipo de fatiga no se limita a ser primordialmente física o psíquica, sino de estas dos (tabla 3).

Al relacionar los resultados de este cuestionario con la antigüedad en el puesto, tenemos que 22 docentes presentan algún tipo de fatiga, 19 de ellas tienen un rango desde 4 hasta 26 años de servicio. Los resultados refieren que estas docentes se enfrentan a mayores exigencias físicas que psíquicas. En relación con la edad, la presencia de fatiga es más frecuente entre la población desde 37 hasta 48 años, siendo en la edad de 46 donde existe una mayor presencia de fatiga de tipo física.

Al aplicar la correlación bivariada de Pearson con un nivel de significancia de 0.01, se observa que existe

Escala	Efectos negativos de tipo psicológico				No. de sujetos
	Fatiga	Monotonía	Hastío	Estrés	
1	≥50	≥50	≥50	≥52	26
2	49.9-48	49.9-48	49.9-48	51.9-50	7
3	< 48	<48	<48	<50	17
TOTAL					50

Tabla 2 ■ Escala de valores BMSII.

Resultado	No. de sujetos	%
No presentó fatiga	28	56.0
Fatiga física	11	22.0
Fatiga psíquica	7	14.0
Fatiga no caracterizable	4	8.0
Total	50	100

Tabla 3 ■ Distribución de los resultados del cuestionario de síntomas de fatiga de Yoshitake.

correlación altamente significativa entre los diferentes efectos negativos de tipo psicológico del trabajo doméstico y docente, excepto entre monotonía en el trabajo doméstico y fatiga de la actividad docente. Si se analizan de manera individual cada uno de los efectos negativos de un tipo de trabajo respecto de los efectos negativos del trabajo opuesto, se aprecian puntajes estadísticos ligeramente más altos para el hastío psíquico, seguido del estrés, la fatiga y la monotonía. No obstante si se analiza cada uno de los efectos negativos en ambos tipos de trabajo, el estrés es el que reporta el puntaje más alto (ver tabla 4).

Con estos resultados podemos inferir que hay una relación entre los puntajes del BMSII y el Cuestionario de Síntomas Subjetivos de Fatiga, por lo que a mayor

presencia de efectos negativos en el ámbito doméstico y docente es más factible que surjan síntomas de fatiga física al llevar a cabo ambas jornadas de trabajo.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos mediante los instrumentos aplicados se aprecia que en la población estudiada la relación entre trabajo docente y doméstico es desencadenante de efectos negativos de tipo psicológico, principalmente el estrés y la fatiga. Si bien es cierto que cada tipo de trabajo genera más un efecto negativo en particular, el estrés en el trabajo docente y la fatiga en el doméstico, es importante considerar que es la misma persona quien se responsabiliza de ambas funciones por lo que es pertinente pensar que la docente-ama de

D o c e n t e	Trabajo	Doméstico			
		Estrés	Fatiga	Hastío psíquico	Monotonía
	Estrés	0.700	0.503	0.638	0.484
	Fatiga	0.562	0.623	0.595	
	Hastío psíquico	0.590	0.630	0.632	0.516
	Monotonía	0.442	0.387	0.520	0.538

Tabla 4 ■ Correlación estadística de los efectos negativos de tipo psicológico por tipo de trabajo.

casa se encuentra en una situación vulnerable de sufrir estos malestares.

La investigación muestra la existencia de efectos negativos de tipo psicológico en profesoras de educación primaria de Tuxtla Gutiérrez con doble jornada de trabajo. De los ámbitos de trabajo analizados, el doméstico resulta ser más proclive de efectos negativos de tipo psicológico tales como, la fatiga, la monotonía y el hastío psíquico. Éstos están fuertemente asociados al número de hijos, la edad y la antigüedad en el puesto, condiciones que propician por lo menos un efecto de tipo psicológico.

Estos datos constituyen un referente de la situación de la salud de la mujer trabajadora docente en Chiapas, útiles para avanzar tanto en el plano teórico de la investigación como en la generación y puesta en marcha de programas de atención a esta población.

El presente estudio reviste gran importancia para repensar y reflexionar sobre las condiciones en que se desarrolla la educación. Las jornadas de trabajo que enfrentan las docentes van en detrimento de sus niveles de salud, nutrición, participación política y recreación, de allí la impostergable tarea de seguir abordando la temática para aportar elementos de esclarecimiento a la problemática y estar en condiciones de intervenir desde el campo de la psicología.

LITERATURA CITADA

- TOVE, STANG DAHL, 1988.** *Derecho de la mujer, Una introducción a la jurisprudencia feminista*, Publicaciones, Madrid.
- BOLAÑOS, MARTÍNEZ R., 1981.** Los orígenes de la educación pública en México en Solana Fernando (coord) (1988), *Historia de la educación pública en México*, FCE-SEP. México.
- DEAN, J., 1993.** *La organización del aprendizaje en la educación primaria*, 1ª. Edición, Temas de Educación, Paidós, Barcelona, España.
- RODRÍGUEZ CERVANTES, M., I. B., FRÍAS ARROYO, R. BARROSO VILLEGAS Y J.A. RAMÍREZ PÁEZ (2001).** Doble jornada de trabajo femenina y efectos negativos de tipo psicológicos. *CIOPA 2001. Congreso internacional online de psicología aplicada*, s.l.
- DE OLIVEIRA, O., 1989.** (Coordinadora), *Trabajo, poder y sexualidad*. El Colegio de México, México.
- D'ATRI A., 2004.** Las mujeres y la doble jornada laboral. Doble jornada, doble cadena. *La verdad obrera, núm. 139, Partido de trabajadores por el socialismo (PTS)*, Argentina, publicación, Argentina, mayo 2004.
- LANGER A. Y K. TOLBERT, 2000.** *Mujer, sexualidad y salud reproductiva en México*, EDAMEX, México.
- ALMANZA, M. E., 1996.** Psicotrastornos y alienación en mujeres que cubren doble jornada de trabajo. *Amor y trabajo: dos espacios de la experiencia vital. Los estudios de género en la F.E.S Zaragoza - UNAM*, México.
- GARDUÑO, M.A. Y J. RODRÍGUEZ, 1989.** Salud y doble jornada de las taquilleras del metro. *Salud problema # 20*, AM-Xochimilco. México.
- GARDUÑO, M.A. Y M. MÁRQUEZ, 1993.** La salud laboral femenina: Apuntes para su investigación, en Laurell, Cristina (coord) (2000). *Para la investigación de la salud de los trabajadores*. Washington. OPS. Serie Paltex, Salud y Sociedad.
- ALMIRALL, P., 1995.** *Efectos negativos de las cargas de trabajo*, Instituto de Medicina del Trabajo, Dpto. de Psicología. La Habana, Cuba.

BURIN, M., 1992. Nuevas perspectivas en Salud Mental de Mujeres, en Fernández Ana María (comp.), *Las mujeres en la marginación colectiva: una historia de discriminación y resistencia*, Paidós, Buenos Aires

ESTEVE, J.M., 1994. *El malestar docente*, 3a. edición revisada y ampliada, Paidós, Barcelona.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., C. FERNÁNDEZ COLLADO Y P. BAPTISTA LUCIO, 1998. *Metodología de la investigación*, 2a ed., Mc Graw Hill, México.

PICK, S. & A. L. LÓPEZ, 1994. *Cómo investigar en ciencias sociales*, 5a ed., Trillas, México.

BARRIENTOS GUTIÉRREZ, T., S. MARTÍNEZ ALCÁNTARA, E I. MÉNDEZ RAMÍREZ, 2004. Validez de constructo, confiabilidad y punto de corte de la prueba de síntomas subjetivos de fatiga en trabajadores mexicanos. *Salud pública, México*, 46:516-523.

MARTÍNEZ ALCÁNTARA, S., S. TAMÉZ GONZÁLEZ Y L. ORTIZ HERNÁNDEZ, 2001. El carácter mediador de la fatiga en la aparición de daños en la salud. *V Reunión Nacional de Investigación en Salud en el Trabajo*, Centro Médico Nacional Siglo XXI, III riesgo de trabajo, núm. 70, Subsecretaría del Trabajo, Seguridad y Previsión Social: Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo, publicaciones, México, enero de 2001.

GARCÍA GÁLVEZ, M. R., 2001. Índice de fatiga en trabajadores expuestos y no expuestos a hexano en una base de mantenimiento de aeronaves en el D. F., en *V Reunión Nacional de Investigación en Salud en el Trabajo*, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Seguridad e Higiene, núm. 19, Subsecretaría del Trabajo, Seguridad y Previsión Social: Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo. Publicaciones, México, enero de 2001.



Percepciones sobre diversidad cultural y discriminación en estudiantes de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH)

Flor Marina Bermúdez Urbina*
Jaime Pérez Alfaro*

RESUMEN

El objetivo del trabajo es mostrar las percepciones que tienen los estudiantes de seis programas educativos de la UNICACH sobre temas como la diversidad cultural, la interculturalidad y la discriminación, además se soslaya algunas valoraciones sobre el estado que guardan estos conceptos entre los universitarios. A partir de los resultados obtenidos en una submuestra de 94 estudiantes, se observa una comprensión incipiente sobre lo que representa la aceptación y reconocimiento de la diversidad cultural y la forma en la que esta, repercute en el desarrollo profesional y académico. Por lo que se concluye la urgente incorporación en el currículo de una línea de formación que permita, una valoración positiva sobre todos los tipos de diversidad existente.

Palabras clave: Diversidad cultural, interculturalidad, discriminación, universitarios, vida académica, formación profesional, Chiapas, México.

ABSTRACT

The purpose of this project is to show the UNICACH students' perceptions of topics such as Cultural diversity, interculturalism and discrimination making some rating about these concepts within the students. From the results

of a subsample of 94 students, we can observe an incipient comprehension about acceptance and recognition of the Cultural diversity and the impact on the professional development.

As conclusion, the Curriculum needs an Urgent incorporation of a line Formation that allows students to have a positive rating about all types of Diversity.

Key words: Cultural diversity, discrimination, university students, academic life, professional formation, Chiapas, México.

INTRODUCCIÓN

Las reformas constitucionales al artículo 2° de la Constitución Mexicana llevadas a cabo en 1992, contempla el reconocimiento de México como un país pluricultural. De igual manera, instrumentos jurídicos posteriores, como La Ley de Cultura y Derechos Indígenas, La Ley para Prevenir la Discriminación y La ley de Conservación y Reproducción de las Lenguas Indígenas representaron un avance en el reconocimiento jurídico de la diversidad de la nación mexicana. Sin embargo, se conoce poco sobre los significados y reconocimientos de la diversidad cultural entre la población escolar universitaria.

*Escuela de Psicología, UNICACH
Libramiento Norte s/n. Colonia Caleras Maciel
fmarinabermudez@hotmail.com
haime_pa@hotmail.com

En la implementación de políticas y acciones a favor de la diversidad cultural, la escuela ha sido considerada como el espacio idóneo para impulsarlas (Vilar, s/f), en tanto que ninguna escuela es igual a otra, en virtud de su posición geográfica, nivel educativo, el estrato socio-económico y cultural de la población beneficiaria, la ideología política y religiosa de sus miembros, así como el origen étnico y cultural son tan sólo algunas de las diferencias.

El cambio en las percepciones implica aceptar, tolerar, reconocer y convivir en lo diverso y representa hoy en día, un reto de trascendencia para las Instituciones de Educación Superior (IES). Estudios recientes (García y Mondaza, 2002; ANUIES, Giné, 2007; 2006; González, 2008; Piña, 2009, Didou 2009) han señalado la importancia de la opinión de los estudiantes y la discusión de temáticas relacionadas con el desarrollo humano, la democracia, la tolerancia y respeto hacia la diversidad existente en el espacio universitario.

En este contexto, el trabajo permite vislumbrar indicios sobre las concepciones de los jóvenes universitarios que miran desde afuera a sus figuras de alteridad. En el proceso de conformación de identidad social, los estudiantes hablan sobre el *otro*, implicando en sus respuestas elementos del *yo*, al verse frente a su otredad. Esto conlleva implícitamente el reconocimiento y aceptación del *otro* como parte de una misma entidad colectiva que los incluye (Vilar, s/f).

Sin duda, el acercamiento a las concepciones de los jóvenes universitarios sobre la diversidad cultural representa el punto de partida para el diseño de programas y acciones que permitan la justa valoración de las diferencias culturales en los espacios universitarios¹.

METODOLOGÍA

Este texto parte de los resultados de la investigación aplicada a la naturaleza diagnóstica de tipo cuantitativo muestral. Para la selección de la muestra se recurrió a la base de datos del Subsistema de Educación Superior de los Servicios de Educación Federalizada (SEF) correspondiente al ciclo escolar 2006-2007 en el estado de Chiapas, con una matrícula de 65,041 estudiantes. Se realizó un filtrado con base en 3 criterios: ubicación geográfica del programa (se seleccionaron los ubicados en las regiones Centro, Altos y Selva), campos disciplinares (que el programa estuviera registrado en alguno de los 12 campos disciplinares² establecidos en el estudio) y que el programa educativo perteneciera a una universidad pública, privada, o escuela normal estatal o federal o universidad tecnológica.

Una vez realizado el procedimiento de selección, se efectuó la ponderación de subpoblaciones según la fórmula $n_k/N_{xn} = 701/12,656 \times 632$. A partir de este procedimiento se obtuvo una población total de 12,656 estudiantes que cubrían los criterios de selección para el estudio. Posteriormente se seleccionó una muestra representativa del 5% con un margen de confiabilidad de $\pm 95\%$ que dio como resultado 632 estudiantes.

Una vez definida la muestra se aplicaron 611 cuestionarios en 8 instituciones y 36 programas educativos. La selección de los encuestados se realizó a través de una tabla de números aleatorios tomando como base listados con el nombre y semestre de cada uno de los alumnos inscritos en el ciclo lectivo que comprendió los semestres escolares enero-junio 2008 y agosto-diciembre 2008 de los programas seleccionados. Posteriormente se realizó la aplicación individual y personalizada a cada estudiante seleccionado, solicitando previamente su

¹Diversos estudios Bermúdez y Núñez (2009) y Freedson y Pérez, (1999) han señalado la urgente inclusión de los 12 grupos étnicos existentes en Chiapas ya que representan el 27% de la población total del estado..

²En la investigación, *La reconfiguración de la profesión académica en México*, desarrollada en 2007 se definen como campos disciplinares los siguientes: ciencias físicas y exactas, artes y diseño, ciencias sociales, ciencias de la salud, ciencias administrativas, ciencias jurídicas, ciencias naturales, humanidades, ingenierías, ciencias agropecuarias y pesca, educación y comunicación.

		f	%
Género	Femenino	50	53.2%
	Masculino	44	46.8%
edad-rango	17-20	51	54.3%
	21-24	38	40.4%
	15-28	4	4.3%
	29-38	1	1.1%
Estado civil	Soltero	93	98.9%
	Separado, divorciado	0	.0%
	Vive con una pareja en una relación tipo matrimonial	0	.0%
	Casado	0	.0%
	Viudo	0	.0%
	Otro	1	1.1%

Tabla 1 ■ Datos generales de estudiantes de la UNICACH.

disponibilidad y consentimiento para participar en el estudio. Se aplicaron en total 611 cuestionarios de los 632 programados, teniendo una tasa de respuesta del 97%.

Una vez construida y validada la base de datos se procedió al análisis de la información a partir de la sistematización de las categorías de análisis. Para fines de muestreo la base de datos fue filtrada para hacer una distinción entre los universitarios pertenecientes a los programas educativos de Ingeniería Topográfica, Psicología, Odontología, Biología, Artes y Música. La submuestra, objeto de este reporte, estuvo integrada con 94 estudiantes.

Para la obtención del dato estadístico cuantitativo se desarrolló un modelo de cuestionario con variables de respuestas cerradas de opción múltiple. Las variables del instrumento fueron definidas de acuerdo a los requerimientos de información y fueron organizadas con base en cuatro ejes temáticos centrales: a) Perfiles generales de los universitarios; b) Residencia-comunidad y pertenencia; c) Desempeño y condiciones de vida académica; d) Interculturalidad.

Una vez realizada la selección de temas (*ítems*) centrales, se procedió a la construcción del instrumento, un cuestionario elaborado *exprofeso* pero que retoma alguno de los *ítems* del cuestionario aplicado en 2005 por el grupo de investigación de Patricia Medina³ en universidades con enfoque intercultural, y que rescata elementos de formato y contenido en cuanto a campos disciplinares de la investigación: *La reconfiguración de la profesión académica en México* (RPAM) cuestionario aplicado en el 2007 por Galaz Fontes (2007) y su grupo de investigación. El cuestionario fue validado a través del pilotaje en una población muestra para estimar la pertinencia y comprensión de cada una las preguntas y sus opciones de respuesta.

RESULTADOS

La submuestra de estudiantes de la UNICACH está compuesta por 94 estudiantes, lo que representa el 15% del total de la muestra. En la tabla número 1 se observa que el 53% de la matrícula está compuesta por mujeres, cifra superior a lo registrado en la participación de la mujer a nivel nacional, ya que actualmente el 46% de la matrícula es de género femenino

³Para consultar los datos relacionados con esta investigación ver el texto: Patricia Medina Melgarejo. *Balance de las políticas educativas interculturales en la última década en contextos estatales de México*. UPN Unidad Ajusco-CONACYT, 2009.

		f	%
¿Te haz sentido discriminado o conoces casos de discriminación?	Sí	19	21.6%
	No	69	78.4%
Por tu forma de hablar	Sí	12	60.0%
	No	8	40.0%
Por tu forma de vestir	Sí	9	45.0%
	No	11	55.0%
Por tu lugar de origen	Sí	8	40.0%
	No	12	60.0%
Por tu identidad sexual	Sí	11	55.0%
	No	9	45.0%
Por tu desempeño académico	Sí	10	50.0%
	No	10	50.0%
Por tu aspecto físico	Sí	16	80.0%
	No	4	20.0%

Tabla 2 ■ Discriminación en la escuela.

		f	%
¿En tu escuela han hecho algo para prevenir la discriminación?	Sí	33	40.2%
	No	49	59.8%
Con políticas de equidad	Sí	15	38.5%
	No	24	61.5%
Con clases o asignaturas curriculares	Sí	4	10.3%
	No	35	89.7%
Con pláticas o cursos especiales	Sí	7	17.9%
	No	32	82.1%
Con talleres o conferencias	Sí	14	35.0%
	No	26	65.0%
Con libros, folletos, posters	Sí	11	27.5%
	No	29	72.5%

Tabla 3 ■ Acciones para prevenir la discriminación en la escuela.

(ANUIES 2000:43). De igual forma, más del 90% de la población se encuentra en los rangos de edad desde 17 hasta 24 años. Otro dato significativo es que más del 90% de los estudiantes son solteros.

En la tabla 2 se preguntó a los estudiantes si han sufrido discriminación o conocen casos de discriminación en la escuela, a lo que 2 de cada 10 estudiantes dijeron haberse sentido discriminados en alguna ocasión. Las principales causas fueron por el aspecto físico (80%), por la forma de hablar (60%), y por la identidad sexual (55%). Es importante señalar que la principal causa de discriminación resulta ser el aspecto físico, ya que una parte importante de la población en Chiapas posee rasgos fisonómicos indígenas, de igual forma destaca que los estudiantes reconocen en sus respuestas la existencia de una mayor diversidad sexual, pero a la vez dicen ser objeto de discriminación por su condición sexual.

Se preguntó a los estudiantes sobre las acciones implementadas por su institución para prevenir la discriminación (tabla 3). El 40.2% de los estudiantes reconocen que su institución ha implementado algunas acciones. La estrategia que tuvo el mayor número de respuestas fue la prevención con políticas de equidad 38.5%, seguida por talleres y conferencias 35% y los libros, folletos y pósteres con el 27.5%.

Habría que profundizar y analizar las formas en que la institución establecen marcos normativos claros y específicos dirigidos a eliminar la discriminación, ya que el reconocimiento de la diversidad cultural y la promoción de una mejor convivencia intercultural es, como señala Carnoy (2002), un problema de naturaleza normativa y no solamente de la iniciativa aislada de profesores y alumnos interesados en abrir espacios en las clases o implementar talleres o conferencias para poner en relieve el reconocimiento y valoración de las culturas.

		f	%
La condición económica	Sí	80	85.1%
	No	14	14.9%
Las diferencias lingüísticas	Sí	56	59.6%
	No	38	40.4%
Pertenencia cultural	Sí	28	29.8%
	No	66	70.2%
La condición del género	Sí	5	5.3%
	No	89	94.7%
El origen racial	Sí	22	23.4%
	No	72	76.6%
Los factores geográficos	Sí	32	34.0%
	No	62	66.0%
Las políticas de ingreso	Sí	17	18.1%
	No	77	81.9%
La falta de aptitudes	Sí	6	6.4%
	No	88	93.6%

Tabla 4 ■ Obstáculos de ingreso de la población indígena.

Obstáculos para la permanencia de indígenas en las universidades			
		f	%
La condición economía	Sí	80	86.0%
	No	13	14.0%
Las diferencias lingüísticas	Sí	39	41.9%
	No	54	58.1%
Pertenenencia cultural	Sí	20	21.5%
	No	73	78.5%
La condición de género	Sí	5	5.4%
	No	88	94.6%
La condición racial	Sí	22	23.7%
	No	71	76.3%
Los factores geográficos	Sí	22	23.7%
	No	71	76.3%
Las políticas de ingreso	Sí	5	5.4%
	No	88	94.6%
Las competencias educativas	Sí	12	12.9%
	No	81	87.1%

Tabla 5 ■ Obstáculos para la permanencia de la población indígena.

		f	%
Becas y apoyo económico	Sí	84	89.4%
	No	10	10.6%
Criterios y cuotas especiales para indígenas	Sí	31	33.0%
	No	63	67.0%
Modificar planes de estudio	Sí	8	8.5%
	No	86	91.5%
Incluir conocimientos y lengua indígena en planes de estudio	Sí	50	53.2%
	No	44	46.8%
Dar reconocimiento de los derechos indígenas	Sí	50	53.2%
	No	44	46.8%
Realizar otras acciones	Sí	8	8.5%
	No	86	91.5%

Tabla 6 ■ Acciones para favorecer el ingreso de indígenas a las universidades.

En la tabla 4 se preguntó a los estudiantes sobre los obstáculos de ingreso a las universidades para la población indígena. La principal respuesta fue la condición económica con un 85.1%, seguido por las diferencias lingüísticas con un 59.6% y los factores geográficos con el 34.0%. De manera similar, en la tabla 5 se presentan las respuestas cuando se preguntó a los estudiantes sobre los obstáculos para permanecer en la escuela, el 86% señaló que la condición económica es la principal limitante seguido por las diferencias lingüísticas con el 41.9%, la condición racial y los factores geográficos obtuvieron cerca del 24 % de las respuestas afirmativas.

La percepción de los estudiantes universitarios sobre las limitantes de ingreso y permanencia se corresponde con lo encontrado en datos oficiales, donde se registra el escaso ingreso de jóvenes indígenas a las universidades. Algunos datos del contexto nacional revelan que su permanencia es aún más dramática, pues del 2% de indígenas que ingresan a las instituciones de nivel superior, sólo uno de cada dos egresa y se titula, (Navarrete, 2008:3). Lo que lleva a señalar la necesidad de tomar en serio el establecimiento de políticas de *acción afirmativa*⁴ que permitan mayores oportunidades para los estudiantes.

David Navarrete (2008), a partir de la experiencia del programa internacional de becas de la Fundación Ford, señala que entre las fortalezas para la permanencia y egreso de los estudiantes becados, está el incluir en este programa acciones como: un programa de nivelación académica antes de iniciar sus estudios, soporte académico individual, apoyos para la realización de estancias académicas en instituciones fuera de su universidad y para el desarrollo de trabajos de campo e investigación durante sus estudios, además de diversas actividades de integración grupal de los

becarios desde antes de su ingreso, durante y después de sus estudios que buscan fortalecer su identidad y autoestima.

En la tabla 6 se presentan las respuestas de los estudiantes a la pregunta: ¿qué acciones favorecen el ingreso de indígenas a las universidades? El resultado fue que las principales acciones deberían ser las becas y apoyos económicos (89.4%), seguido por el reconocimiento de los derechos indígenas y el incluir conocimientos y lengua indígena en planes de estudio (53.2%).

Los datos que emergen de esta tabla, tienen una estrecha vinculación con las críticas dirigidas hacia las políticas de *acción afirmativa*, las cuales han tenido una importancia considerable por ser medios que han logrado otorgar voz y visibilidad a grupos excluidos, como lo demuestran las experiencias de los programas como el de la Fundación Ford. Navarrete (2008) destaca como sobresalientes los resultados académicos de sus becarios, quienes de un total de 89 becados, el 69% se ha titulado, de los cuales el 94% han logrado un promedio igual o mayor a ocho y el 61% un promedio igual o mayor a nueve.

La pregunta sobre qué piensas de la interculturalidad (tabla 7), ofreció una gama diversa de respuestas al igual que los sentidos que tiene el término. La acepción que mayores puntajes obtuvo alude a las relaciones entre culturas con un 59.1%, un sentido simple que no apela de manera explícita a las relaciones de conflicto y poder entre las culturas mientras que el 38.7% considera que la interculturalidad tiene que ver con la tolerancia y respeto hacia las cultural; el 19.4% piensa que la interculturalidad es el reconocimiento de la pluralidad cultural; el 35.5% señala que es la convivencia pacífica entre grupos culturalmente distintos y sólo el 10.8% identifica a la interculturalidad

⁴Ángel Cabo (s/f) define a las políticas de acción afirmativa como: “políticas o medidas orientadas a reducir y eliminar las desigualdades de tipo social, cultural, económica de aquellas personas o grupos de personas que tradicionalmente han sido discriminadas o marginadas”.

La interculturalidad se refiere		f	%
A las relaciones en y entre culturas	Sí	55	59.1%
	No	38	40.9%
A la tolerancia y el respeto a la diversidad	Sí	36	38.7%
	No	57	61.3%
Al reconocimiento de la pluralidad cultural	Sí	18	19.4%
	No	75	80.6%
La convivencia pacífica entre grupos culturalmente distintos	Sí	33	35.5%
	No	60	64.5%
La relación entre grupos culturales permeados por la desigualdad social que necesita establecer nuevos tipos de relaciones	Sí	10	10.8%
	No	83	89.2%

Tabla 7 ■ Concepciones de interculturalidad.

		f	%
Programas educativos de tu universidad deben tomar en cuenta la interculturalidad	Sí	91	98.9%
	No	1	1.1%
Porque es necesario el reconocimiento de las diferentes culturas existentes en Chiapas	Sí	68	74.7%
	No	23	25.3%
Porque se deben establecer nuevos tipos de relaciones sociales entre grupos culturalmente distintos	Sí	37	40.7%
	No	54	59.3%
Porque la universidad tiene la tarea de fomentar el respeto a la diversidad	Sí	36	39.6%
	No	55	60.4%
Para diversificar el campo de intervención en mi práctica profesional	Sí	13	14.3%
	No	78	85.7%
Porque los planes de estudio deben ser más cercanos a la realidad cultural de Chiapas	Sí	27	29.7%
	No	64	70.3%

Tabla 8 ■ Importancia de la interculturalidad en el ámbito universitario.

como la relación entre grupos culturales permeados por la desigualdad social que necesita establecer nuevos tipos de relaciones sociales.

Las cuatro primeras definiciones votadas por los estudiantes, aluden más a los discursos dominantes que otorgan el reconocimiento de la diversidad pero dentro del actual sistema de relaciones de poder, postura identificada con la política liberal (Kymlicka, 1996); mientras que la última definición, sí tendría implicaciones en el cambio estructural de las relaciones entre las culturas, pero también es una de las definiciones del concepto más difícil de comprender, debido a la complejidad en la que se estructuran las relaciones de poder en el sistema actual.

Al preguntar a los universitarios si los programas educativos deben de tomar en cuenta la interculturalidad (tabla 8), la contundencia de respuestas afirmativas fue de un 98.9% lo que muestra la importancia que tiene el reconocimiento y valoración cultural. Sin embargo, al preguntar el porqué, un 74.7% señala que los programas educativos deben tomar en cuenta la interculturalidad por el reconocimiento de diversas culturas que existen en Chiapas. El 40.7% identifica que es necesario establecer nuevos tipos de relaciones

sociales entre grupos culturalmente distintos mientras que el 39.6% considera que la universidad tiene la tarea de fomentar el respeto a la diversidad.

Finalmente podemos observar que los avances que se han logrado a partir del debate sobre la interculturalidad demuestra que, a pesar de que muy poco se ha avanzado en disminuir las condiciones de exclusión de los pueblos indígenas en nuestro país, el nivel de conciencia para abordar el problema va avanzando, ya que el 97.8% de los estudiantes piensan que la interculturalidad no es un problema exclusivo de los indígenas, sino que compete a todos los mexicanos (tabla 9).

CONCLUSIONES

En México, la educación no ha sido pensada a partir de las diferencias étnicas de sus pobladores, más bien, la política educativa del estado ha concebido la existencia de una identidad única, la identidad nacional, en donde la cultura de los grupos indígenas no es reconocida y se ven obligados a integrarse al proyecto nacional, negando u olvidando los elementos más valiosos de su cultura y formas de reproducción social y cultural.

Consideramos que en el contexto actual las acciones de sensibilización deberán apuntar hacia la interculturalidad, en tanto que el problema que atañe a todos y, que no es un problema que se resuelve con otorgar programas compensatorios, implica un cambio en las relaciones sociales existentes que beneficia aquéllos que comparten las características de una ciudadanía moderna en los contextos de los estados nacionales homogeneizantes, resolver el problema, implicaría la construcción de nuevas formas de ciudadanía intercultural, es decir, establecer los mecanismos que otorguen el acceso a los derechos sin que las diferencias impliquen desventaja y exclusión.

En el ámbito de la UNICACH, el Programa de Apoyo a Estudiantes Indígenas (PAEI) ha sido un espacio fundamental para impulsar estrategias de

		f	%
A todos los mexicanos	Sí	89	97.8%
	No	2	2.2%
Sólo los indígenas	Sí	4	4.4%
	No	87	95.6%
A las instancias de gobierno	Sí	12	13.2%
	No	79	86.8%
A las instancias educativas	Sí ^o	17	18.7%
	No	74	81.3%

Tabla 9 ■ La interculturalidad ¿a quién compete?.

sensibilización hacia la condición intercultural de los universitarios. Resulta significativo que las percepciones de los estudiantes de la UNICACH con relación a la interculturalidad reflejan mayor aceptación en comparación con los datos obtenidos en la muestra que registra las opiniones de los universitarios indígenas⁴

Podemos concluir que es menester de las universidades prestar atención al tema ya que el Programa Sectorial de Educación Superior 2007-2012, en relación a su objetivo 2, contempla ampliar las oportunidades educativas para reducir desigualdades entre grupos sociales, cerrar brechas e impulsar la equidad, y a través de la estrategia 2.13 contempla impulsar una distribución más equitativa de las oportunidades educativas entre regiones, grupos sociales, étnicos y con perspectiva de género.

LITERATURA CITADA

- ANSIÓN, J. et al., 2007.** *Educación en ciudadanía intercultural. Experiencias y retos en la formación de estudiantes universitarios indígenas*, Lima, Fondo de la Pontificia Universidad Católica de Perú/Universidad de la Frontera, 120 pp.
- ANUIES. 2000.** *La educación superior en el siglo XXI*. [En línea] <http://www.anuiem.mx/servicios/documentos_estrategicos/21/index.html> [consultado el 20 de abril de 2009].
- BERMÚDEZ U.F. y P.K. NUÑEZ, 2009.** *Profesionalización indígena en Chiapas*. Texto informe de Investigación, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, UNICACH, Ford Foundation, FONDEIB, INED, 110 pp.
- BERMUDEZ U.F. y P.K. NUÑEZ, 2009.** *Socialización y aprendizaje infantil en un contexto intercultural*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, UNICACH, 136 pp.
- CARNOY M., 2002.** Barreras de entrada a la educación superior y oportunidades profesionales para la población indígena mexicana. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3er. trimestre, año/vol. XXXII, número 003, México, Centro de Estudios Educativos, 120 pp.
- DIDOU A.S. Y A.E. REMEDI, 2009.** *Los olvidados: acción afirmativa de base étnica e instituciones de educación superior en América Latina*, México, Juan Pablos Editor, 253 pp.
- FREEDSON G. M. Y P.E. PÉREZ, 1999.** *La educación bilingüe-bicultural en Los Altos de Chiapas. Una evaluación*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, CESMECA-SEP, 123 pp.
- GALAZ, F. F., 2007.** *La reconfiguración de la profesión académica en México*. México, Mimeo de cuestionario, 25 pp.
- GARCIA R.J. Y C.G. MONDAZA 2002.** *Jóvenes, universidad y compromiso social. Una experiencia de inserción comunitaria*, NARCEA ediciones, 230 pp.
- GINÉ F. N., 2007.** *Aprender en la universidad: el punto de vista estudiantil*. Barcelona, Octaedro, 176 pp.
- GONZALES A. E., 2008.** *Los profesionistas indios en la educación intercultural. Etnicidad, intermediación en el territorio mixe*. México, Juan Pablos Editor, 260 pp.
- KYMLICKA, W. 1996.** *Ciudadanía multicultural. Una teoría liberal de los derechos de las minorías*, Barcelona, Paidós, 151 pp.

⁴Para consultar los datos de este reporte ver el informe de investigación de Bermúdez y Núñez (2009) Profesionalización indígena en Chiapas. UNICACH, INED, FONDEIB, Fundación Ford.

MEDINA, M.P., 2009. *Balance de las políticas de educación intercultural en México.* México, UPN-CONACYT, 362 pp.

NAVARRETE, D., 2008. *Impulsando la equidad en la educación superior. Una experiencia en México.* Conferencia presentada en el Primer encuentro Interuniversitario de Educación Intercultural [en línea] [http: www.isees.org/e107_plugins/content.php?content.60](http://www.isees.org/e107_plugins/content.php?content.60) [consultado el 20 de abril de 2009].

PIÑA O.J. Y V.O. MIRELES, 2009. *Ciudadanía y estudiantes universitarios.* México DF., Ediciones GERNIKA, 267 pp.

VILAR, G. M. (s/f), *La diversidad cultural en educación desde enfoques multi e interculturales. Conceptos y realidades. Sociedad y discurso*, número 16:102-118. Disponible [en línea] [http: www.discurso.aau.dk](http://www.discurso.aau.dk) [consultado el 20 de abril de 2009].





NORMAS EDITORIALES DE LA REVISTA *LACANDONIA* Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Los trabajos que aquí se publican son inéditos, se relacionan con temas de actualidad e interés científico. Tendrán prioridad para su publicación, aquellos artículos generados por miembros de la comunidad de la UNICACH. Pueden ser artículos científicos, técnicos, ensayos o notas escritos en un lenguaje claro y accesible, en tercera persona, en español o inglés y que se ajusten a las siguientes Normas Editoriales:

El manuscrito será arbitrado por dos revisores especializados en el tema para su aceptación y publicación. El dictamen del Comité Editorial de esta Revista de Ciencias será inapelable.

Se entregará el original con dos copias, en papel tamaño carta, escrito a doble espacio y con un margen de 3 cm a cada lado y páginas numeradas y guardado en un CD.

Es responsabilidad del autor realizar las correcciones a que haya lugar después de la evaluación, para lo cual se le devolverá el manuscrito y el CD. La versión definitiva se entrega tanto en CD como impresa a más tardar 15 días hábiles de que haya sido devuelta.

El documento se captura en Word 6.0 para Windows 95 o posterior, con letra Times New Roman 12 y con el texto justificado. Los dibujos, figuras, mapas y cuadros se entregarán en CD o en original en tinta china; las fotografías, a color o en blanco y negro, en papel brillante y con alto contraste. Todos éstos, claros y pertinentes, con pie de figura y con el correspondiente señalamiento del sitio a donde irán insertados en el texto.

La extensión deseable de los trabajos será de 5 a 10 cuartillas, cuando sea necesario se podrán extender más.

El orden de las secciones para los manuscritos es:

TÍTULO
AUTOR(ES)
RESUMEN
INTRODUCCIÓN
METODOLOGÍA
RESULTADOS
CONCLUSIONES
LITERATURA CITADA

Título: corto e informativo de acuerdo con lo expresado en el texto.

Autores: nombre y apellidos, centro de trabajo, dirección, teléfono y fax y correo electrónico para facilitar la comunicación. El número de autores por artículo no debe pasar de seis.

Resumen: describe brevemente el diseño metodológico, los resultados y conclusiones del trabajo. Deberá acompañarse del mismo traducido de preferencia al inglés o a alguna otra lengua. Inmediatamente después del Resumen, se incluirán las Palabras Clave y también se traducirán al idioma en el que esté el Resumen en otra lengua.

Introducción, se presenta el tema enmarcando brevemente las cuestiones planteadas, justificación-razones

para exponerlas, objetivos e impacto social o científico del trabajo y el orden en que se desarrollarán las ideas. Se describe brevemente la metodología empleada.

Resultados o cuerpo del texto, desarrolla las ideas planteadas al inicio de manera organizada. Se recomienda utilizar subtítulos. Esta sección incluye el análisis y la discusión de las ideas.

Se concluye resaltando en pocas palabras el mensaje del artículo: qué se dijo, cuál es su valor, para terminar con lo que esta por hacer.

Las citas en el texto se escriben de acuerdo con los siguientes ejemplos: Rodríguez (1998) afirma..., Rodríguez y Aguilar (1998); Rodríguez *et al.* (1998) cuando sean tres o más autores; si sólo se menciona su estudio, escribir entre paréntesis el nombre y año de la publicación: (Rodríguez 1998) o (Rodríguez 1998:35).

Al finalizar el texto se describe la literatura citada en el texto, de acuerdo con los siguientes ejemplos, si se trata del artículo publicado en una revista, tanto el título como el volumen, número y páginas, deberán escribirse con negritas; en el caso de libros, el título de los mismos deberán ir en negritas, de acuerdo con los siguientes ejemplos.

Para un artículo:

VERDUGO-VALDEZ, A.G. y A. R. GONZÁLEZ-ESQUINCA, 2008. Taxonomía tradicional y molecular de especies y cepas de levaduras. *Lacandonia*, *Rev. Ciencias UNICACH 2 (2): 139-142.*

Para un libro:

HÁGSATER, E., M.A. SOTO ARENAS, G.A. SALAZAR CH., R. JIMÉNEZ M., M.A. LÓPEZ R. Y R.L. DRESSLER, 2005. *Las orquídeas de México.* Edic. Productos Farmacéuticos, S.A. de C.V., 302 pp.

El material ilustrativo –dibujos y fotografías– deberán ser de calidad, es decir, deberán enviarse en el máximo formato que puedan capturarse; en el caso de los dibujos –figuras morfológicas, mapas y gráficas– deberán hacerse en tinta china y arreglados en láminas que permitan su adecuada reducción en la imprenta, así como el aprovechamiento del espacio; los números que contengan, deberán ser en *Letraset*, plantilla y Leroy y en tinta china. Las fotografías serán de preferencia en blanco y negro, pero también –si es necesario– podrán ser en color, bien contrastadas e impresas en papel brillante, o de preferencia digitalizadas. Todo el material gráfico deberá presentarse digitalizado en un CD, en una carpeta distinta a la del Texto y con los datos escritos sobre el mismo, del título del artículo, así como del (o los) autor(es).

En el caso de las Notas, no requieren de resumen ni de bibliografía, y si se hace alusión a alguna publicación, ésta deberá ser citada dentro del propio texto.

Los originales no serán devueltos.

Enviar sus contribuciones al Dr. Carlos R. Beutelspacher, editor de la revista *Lacandonia* de la UNICACH. rommelbeu@hotmail.com



Rectoría

ING. ROBERTO DOMÍNGUEZ CASTELLANOS
RECTOR

MTRO. JOSÉ FRANCISCO NIGENDA PÉREZ
SECRETARIO GENERAL

C.P. MIRIAM MATILDE SOLIS DOMÍNGUEZ
AUDITORA GENERAL

LIC. ADRIÁN VELÁZQUEZ MEGCHÚN
ABOGADO GENERAL

MTRO. PASCUAL RAMOS GARCÍA
DIRECTOR DE PLANEACIÓN

DR. AMÍN ANDRÉS MICELI RUIZ
DIRECTOR ACADÉMICO

MTRO. JAIME ANTONIO GUILLÉN ALBORES
DIRECTOR DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

DR. EDUARDO E. ESPINOSA MEDINILLA
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

C.P. LIC. RICARDO CRUZ GONZÁLEZ
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN

L.R.P. AURORA EVANGELINA SERRANO ROBLERO
DIRECTORA DE SERVICIOS ESCOLARES

MTRA. BRENDA MARÍA VILLARREAL ANTELO
DIRECTORA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

LIC. NOÉ FERNANDO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ
DIRECTOR DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

Dependencias de Educación Superior

C.D. Jaime Raúl Zebadúa Picone
DIRECTOR DE LA DES DE ODONTOLOGÍA

Mtra. Érika Judith López Zúñiga
DIRECTORA DE LA DES DE NUTRICIÓN

Mtro. Martín de Jesús Ovalle Sosa
DIRECTOR DE LA DES DE PSICOLOGÍA

Dra. Sandra Urania Moreno Andrade
DIRECTORA DE LA DES DE BIOLOGÍA

Ing. Francisco Félix Domínguez Salazar
Director de la Des de Ingenierías

Mtro. Carlos Gutiérrez Alfonzo
DIRECTOR DE LA DES DEL CESMECA

MTRO. JESÚS MANUEL GRAJALES ROMERO
DIRECTOR DE LA DES DE OFERTA REGIONALIZADA

Antrop. Julio Alberto Pimentel Tort
DIRECTOR DEL DES DE ARTES

Lic. Diego Martín Gámez Espinosa
COORDINADOR DEL CENTRO DE LENGUAS



Producción Editorial
Universitaria 2010