



# LACANDONIA

Revista de Ciencias de la UNICACH



Revista de Ciencias de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
Año 8, vol. 8, núm. 2, julio-diciembre de 2014, ISSN: 2007-1000, \$70.00 m.n.





*Matelea* sp., foto Luis Enrique Flores-Hernández. Ver p. 31



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
Y ARTES DE CHIAPAS

## Directorio

### Rector

Ing. Roberto Domínguez Castellanos

### Secretario General

Dr. José Rodolfo Calvo Fonseca

### Abogado General

Lic. Adolfo Guerra Talayero

### Secretario Académico

Mtro. Florentino Pérez Pérez

### Directora de Investigación y Posgrado

Dra. María Adelina Schlie Guzmán

### Editor responsable

Dr. Carlos Rommel Beutelspacher Baigts

### Director de Extensión Universitaria

Lic. Roberto Ramos Maza

### Comité Editorial

BIOLOGÍA: Dr. Miguel Ángel Pérez-Farrera y Dr. Gustavo Rivera Velázquez

INGENIERÍA AMBIENTAL: Dr. Raúl González Herrera

INGENIERÍA TOPOGRÁFICA: Dr. Guillermo Ibáñez Duharte

NUTRICIÓN: Dra. Adriana Caballero Roque

PSICOLOGÍA: Dr. Germán Alejandro García Lara

### Colaboradores

Aracely López, Brenda Bravo-Gil, Carlos R. Beutelspacher, Ebodio Maciel-Baltazar, Freddy Chanona Gómez, Gerardo Carbot-Chanona, Guillermo Ibáñez, Héctor Gómez Domínguez, Ignacio de Jesús Gómez, Imer López, Iván Moreno-Molina, Josefa Anahí Espinoza Jiménez, Miguel Ángel Pérez Farrera, Mirna Ivett Marquez Reynoso, Luis Enrique Flores-Hernández, Luis Enrique Gómez-Pérez, Oscar Farrera Sarmiento

**Jefe de oficina editorial:** Ricardo Garcías Robles

**Diseño y formato:** Salvador López Hernández

**Diseño de portada:** Manuel Cunjamá

El contenido de los textos es responsabilidad de los autores.

Costo \$ 70.00 m.n.

REVISTA LACANDONIA, año 8, vol. 8, no. 2, julio-diciembre de 2014, es una publicación semestral editada por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas a través de la Dirección de Extensión, edificio de Rectoría. 1a. Sur Poniente no. 1460, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Tel. 01 (961) 61 7 04 00 extensión 4040, editorial@unicach.mx.

Editor responsable: Dr. Carlos Rommel Beutelspacher Baigts. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-120712081500-102, ISSN: 2007-1000. Impresa por Talleres de Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V. Municipio Libre 175, Nave Principal, col. Portales, Del. Benito Juárez, México D.F., C.P. 03300. Tel. (55) 5-605-81-75 este número se terminó de imprimir en junio de 2013 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.



Presencia del hongo tóxico *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Singer (Fungi: Agaricaceae: Leucocoprinaceae) en instalaciones de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas .....7  
**Freddy Chanona Gómez**

El género *Scleroderma* (Fungi: Gasteromycetes) causante de intoxicaciones gastrointestinales: descripción de un nuevo registro para Chiapas: *Scleroderma citrinum* Pers. ....11  
**Freddy Chanona Gómez**

Nuevos registros de diatomeas del género *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo (Bacillariophyceae) en la costa de Chiapas, México .....15  
**Ebodio Maciel-Baltazar**

Flora, fauna y formaciones vegetales de tres ejidos de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México .....21  
**Héctor Gómez Domínguez**  
**Miguel Ángel Pérez Farrera**  
**Josefa Anahí Espinoza Jiménez**  
**Mirna Ivett Marquez Reynoso**

Estudio de vegetación asociada a zonas extractoras de material pétreo al suroeste de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.....31  
**Luis Enrique Flores-Hernández**  
**Oscar Farrera-Sarmiento**  
**Brenda Bravo-Gil**

Situación actual en Chiapas de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (1833), Orquídea terrestre invasora .....39  
**Iván Moreno-Molina**  
**Carlos R. Beutelspacher**

Orquídeas del Área Natural Protegida Estatal Laguna Bélgica, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México .....47  
**Iván Moreno-Molina**  
**Carlos R. Beutelspacher**

Plantas medicinales del ejido Quintana Roo, Jiquipilas, Chiapas, México..... 71  
**Oscar Farrera Sarmiento**

Nueva evidencia de *Panthera atrox* (Mammalia, Felidae) en el Pleistoceno Tardío de Chiapas .....83  
**Gerardo Carbof-Chanona**  
**Luis Enrique Gómez-Pérez**

Ángulo de inclinación óptimo de un colector solar y el impacto en su rendimiento ..... 91  
**Imer López**  
**Guillermo Ibáñez**  
**Aracely López**  
**Ignacio de Jesús Gómez**



# PRESENTACIÓN

**E**n este número de LACANDONIA, continuamos con la publicación de diversos artículos, principalmente sobre Flora y Fauna, entre ellos, dos sobre hongos: "Presencia del hongo tóxico *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Singer (Fungi: Agaricaceae: Leucocoprinaceae) en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México", y "El género *Scleroderma* (Fungi: Gasteromycetes: Sclerodermataceae) causante de intoxicaciones gastrointestinales: descripción de un nuevo registro para Chiapas: *Scleroderma citrinum* Pers.", otros sobre Botánica: "Nuevos registros de diatomeas del género *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo (Bacillariophyceae) en la costa de Chiapas, México"; "Flora, Fauna y Formaciones Vegetales de tres ejidos de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México"; "Estudio de vegetación asociada a zonas extractoras de material pétreo

al suroeste de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México"; dos artículos sobre orquídeas: "Situación actual en Chiapas de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (1833), orquídea terrestre invasora", así como "Orquídeas del Área Natural Protegida Estatal "Laguna Bélgica", Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México". Un artículo sobre Paleontología: "Nueva evidencia de *Panthera atrox* (Mammalia, Felidae) en el Pleistoceno Tardío de Chiapas, México", y finalmente, un artículo sobre "El ángulo de inclinación óptimo de un colector solar y el impacto en su rendimiento".

Carlos R. Beutelspacher  
Editor



# Presencia del hongo tóxico *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Singer (Fungi: Agaricaceae: Leucocoprinaceae) en instalaciones de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Freddy Chanona Gómez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio Estatal de Salud Pública, Boulevard Salomón González Blanco núm. 3452, C.P. 29040, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, | <sup>2</sup> Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente núm. 1150, colonia Lajas Maciel, Código Postal 29032, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Autor de correspondencia: e-mail: fredpeluche2006@hotmail.com

## RESUMEN

Se registra la presencia en el país de *Leucocoprinus birnbaumii* para los estados de Baja California Norte, Quintana Roo, San Luis Potosí, Campeche, Tabasco, México, Morelos, Oaxaca, D. F., Chihuahua, Jalisco, Querétaro, Sonora, Veracruz y Chiapas (Bautista *et al.*, 2004). Se observa por primera vez en el UNICACH a un costado de Biología.

**Palabras clave:** *Leucocoprinus birnbaumii*, Fungi, Agaricaceae, Leucocoprinaceae, Chiapas, UNICACH.

## ABSTRACT

The registers the presence in the country of *Leucocoprinus birnbaumii* for the states of North Baja California, Quintana Roo, San Luis Potosí, Campeche, Tabasco, Mexico, Morelos, Oaxaca, D. F., Chihuahua, Jalisco, Querétaro, Sonora, Veracruz and Chiapas (Bautista *et al.*, 2004). It is observed for the first time in the UNICACH to a side of Biology.

**Key words:** *Leucocoprinus birnbaumii*, Fungi, Agaricaceae, Leucocoprinaceae, Chiapas, UNICACH.

## INTRODUCCIÓN

El estado de Chiapas cuenta con alrededor de 441 especies de hongos (Andrade *et al.*, 2006); de las cuales el género *Leucocoprinus* había sido reportado solamente para el Volcán Tacaná (Bautista *et al.*, 2004; Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2014).

El género *Leucocoprinus* pertenece a la familia Agaricaceae y es distinto de otros géneros de la tribu Leucocoprinaceae, diferenciándose de los *Leucoagaricus* por su fragilidad y de las *Macrolepiotas* por su tamaño y ausencia de clamps o conexiones (Puspha *et al.*, 2011).

La especie *Leucocoprinus birnbaumii* crece en áreas tropicales y subtropicales del mundo, aunque se puede encontrar en zonas templadas. Se caracteriza por su color amarillo claro en el pileo; sus esporas blancas, dextrinoides, con pared delgada, truncada, con poros y presencia de queilocistidios (Kuo, 2007; Puspha, *et al.*, 2011). López *et al.* (2002) afirman que esta especie fue nombrada en honor a Birnbaum.

Esta especie también se conoce como *Lepiota lutea*, *Lepiota birnbaumii*, *Leucocoprinus luteus*, *Agaricus luteus*, *Lepiota aurea*; *Bolbitius birnbaumii*; *Lepiota lutea*; *Lepiota pseudolimophora* (López *et al.*, 2002; Kuo, 2007; Puspha *et al.*, 2011).

Lincoff (1981) y Arun, *et al.* (2011) afirman que *Leucocoprinus birnbaumii* es un hongo considerado como venenoso, mientras que Atala, *et al.* (1998) mencionan que es una especie tóxica al ser causante de problemas gastrointestinales.

## METODOLOGÍA

Los ejemplares fúngicos fueron encontrados el día 2 de septiembre de 2013 en el interior de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), a un costado de la Facultad de Ciencias Biológicas. Posteriormente fueron trasladados en fresco al Área de Toxicología del Laboratorio Estatal de Salud Pública para tomar los datos morfológicos y organolépticos (sabor, olor, color) de cada uno de los ejemplares.

La identificación taxonómica se realizó según la metodología de Guzmán (1979) basándose en la comparación de caracteres morfológicos macro y microscópicos. Para ello se realizó un corte en el himenio con el objetivo de realizar la extracción, observación y medición de esporas y basidios.

La identificación taxonómica y la descripción de la especie se basó en las obras de López, *et al.* (2002); Bautista *et al.* (2004); Kuo (2007); Puspha *et al.* (2011) y Nascimento *et al.* (2014). Los ejemplares fueron conservados en alcohol etílico al 90% y posteriormente deshidratados para su conservación. Actualmente se encuentran resguardados en el Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) ya que son ejemplares considerados como tóxicos.

## RESULTADOS

**Descripción morfológica.** Carpoforo con sombrero campanulado cuando joven y plano convexo cuando llega a estado adulto; con tonalidades desde amarillo limón a amarillo sulfúreo, desde 2 hasta 5.4 cm de diámetro, seco a polvoriento, liso en el centro y con borde ligeramente estriado (figura 1). El himenio posee láminas libres de color similar al sombrero, cubierto con un velo parcial en estado juvenil. Pie delgado y frágil, desde 3 hasta 3.5 cm de largo y 0.8 cm de ancho, con un ápice delgado de color similar al sombrero y las láminas. Anillo frágil, el cual desaparece con el transcurso de los días. Olor no perceptible y de sabor desagradable. Carne amarillenta. Esporas con forma elipsoidal, lisas, dextrinoides, desde 6.9 hasta 9.5 x 4.67 hasta 6.4  $\mu\text{m}$  (figura 2). Los cheilocistidios son ventricosos y no posee pleurocistidios. Los basidios son de forma alargada, mayor a 50  $\mu\text{m}$  de largo.

**Hábitat.** Es una especie que crece en áreas tropicales y subtropicales del mundo (Puspha *et al.*, 2011). Fructifica de forma solitaria o en pequeños grupos sobre madera en descomposición, o bien, puede encontrarse de forma terrestre (López *et al.*, 2002; Bautista *et al.*, 2004). Karin & Bohlin (2009) mencionan que esta especie puede crecer en macetas o invernaderos. Guzmán (1985) afirma que es común en el suelo de las zonas tropicales y subtropicales, en donde crece a la sombra de los arbustos o árboles; aunque algunas veces se desarrolla en los jardines o invernaderos de la zonas templadas; corroborando con ello lo mencionado por Karin & Bohlin (2009).



FIGURA 1

Carpoforo de *Leucocoprinus bimbaumii*

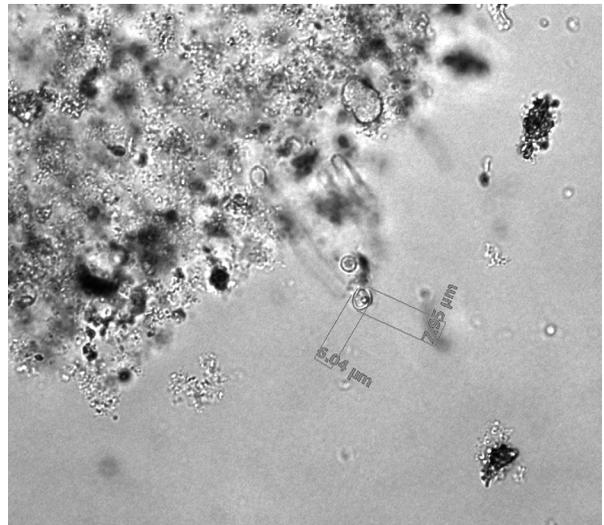


FIGURA 2

Esporas elipsoidales de *Leucocoprinus bimbaumii*

## DISCUSIÓN

La descripción morfológica concuerda con López, *et al.* (2002); Bautista, *et al.* (2004); Jiménez (2008); Arun, *et al.* (2011) y Nascimento, *et al.* (2014); aunque difiere ligeramente en el tamaño del sombrero y de las esporas descritas por Puspha, *et al.* (2011). Nascimento, *et al.* (2014) afirma que esta especie se caracteriza por el color del píleo, color de la impresión de las esporas así como por algunas de sus características (metacromáticas, dextrinoide, pared delgada, truncada y con poro germinativo).

Actualmente se conocen algunas especies similares a *Leucocoprinus birnbaumii*, tales como *Leucocoprinus straminellus* la cual posee esporas que carecen de poro germinativo, son de menor tamaño y de color más pálido; *Leucocoprinus sulphureus* el cual se desarrolla en la zona del Caribe, pero que difiere en el tamaño de las esporas y en el color azul verdosas de las láminas (Nascimento *et al.*, 2014); *Leucocoprinus flavescens* tiene las esporas de menor tamaño (Kuo, 2007; Arun *et al.*, 2011) y el centro del sombrero es de color ligeramente más oscuro; *L. cepaestipes* posee un color blanquecino rosado en el sombrero y las esporas son más pequeñas en comparación a *L. birnbaumii*

(Kuo, 2007; Arun *et al.*, 2011). Entre las especies que se han reportado para el estado de Chiapas, *L. fragilissimus* difiere en que el sombrero y las láminas son blancas y el anillo se ubica en la parte media del estípite (Kuo, 2007; Cabarroi *et al.*, 2012).

## CONCLUSIONES

Por las características del hábitat y a pesar de ser considerada como tóxica aún no se conoce en Chiapas casos de intoxicaciones provocadas por este macromiceto, lo cual no descarta la posibilidad de que pueda ocurrir de forma accidental en infantes, puesto que es un hongo de dimensiones pequeñas, de colores muy llamativos y que puede fructificar en los jardines de muchas de nuestras viviendas, por lo que se recomendaría tener precaución con esta especie.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Laboratorio Estatal de Salud Pública por la ayuda prestada en la identificación de los ejemplares colectados.

## LITERATURA CONSULTADA

- ARUN, K. D., P. PRADHAN., S. GIRI., A. ROYI AND K. ACHARYA, 2011. *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Singer: An Addition to Macrofungus Flora of West Bengal, India. *Mycology Plant Pathology*. 41 (2): 316-319
- AYALA, N. Y C. OCHOA, 1998. *Hongos conocidos de Baja California*. Universidad Autónoma de California. 161 p.
- BAUTISTA H., S., E. AGUIRRE ACOSTA, 2004. Algunas especies de lepiotaceos de la estación de Biología Chamela, Jalisco, México. *Revista Mexicana de Micología*. 18: 13-45
- CABARROI, H., M., S. G. MALDONADO Y G. M. RECIO, 2012. *Catálogo de hongos y myxomycetes del jardín botánico de Cuba*. Editorial Universitaria. Cuba. 71 p.
- GUZMÁN, G., 1979. *Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera*. Edit Limusa, México.
- , 1985. *Hongos*. Edit. Limusa, México.
- JIMÉNEZ G., M., 2008. *Uso de macromicetes de Molango de Escamilla, Hidalgo, México*. Tesis de Licenciatura. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Área Académica de Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- KARIN & ANDERS BOHLIN, 2009. Gulveckskivling iblomkruka. *Svensk Mykologisk Tidskrift* 30 (2): 17-18, 2009.
- KUO.M., 2007. *Leucocoprinus birnbaumii*. Retrieved from the *MushroomExpert.Com* Web site: [http://www.mushroomexpert.com/leucocoprinus\\_birnbaumii.html](http://www.mushroomexpert.com/leucocoprinus_birnbaumii.html)

- LINCOFF, G.H., 1981.** *The Audubon Society Field Guide to North American Mushrooms Knopf.* New York. 498 p.
- LÓPEZ, R.A. Y J. GARCÍA A., 2002.** *Leucocoprinus birnbaumii.* Fungi: Agaricales: Agaricaceae: Leucocoprinnaceae. Instituto de Genética Forestal-Universidad Veracruzana. *Funga Veracruzana. Núm. 69.*
- PUSPHA, H. AND K. B. PURUSHOTHAMA, 2011.** *Leucocoprinus* Pat (Agaricaceae, Agaricales, Basidiomycota) in Bengaluru, Karnataka state, India. *World Applied Science Journal 14 (3): 470-475.*
- SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES-COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, 2014.** *Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Volcán Tacaná.* Gobierno de la República. 208 p.
- NASCIMENTO C. AND A. M H., 2014.** New records of Agaricaceae (Basidiomycota, Agaricales) from Aratipe National Forest. Ceará State, Brazil. *Mycosphere. 5 (2): 319-332.*

# El género *Scleroderma* (Fungi: Gasteromycetes) causante de intoxicaciones gastrointestinales: descripción de un nuevo registro para Chiapas: *Scleroderma citrinum* Pers.

Freddy Chanona Gómez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio Estatal de Salud Pública, Boulevard Salomón González Blanco núm. 3452, C.P. 29040, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, | <sup>2</sup> Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente núm. 1150, colonia Lajas Maciel, Código Postal 29032, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Autor de correspondencia: e-mail: fredpeluche2006@hotmail.com

## RESUMEN

El género *Scleroderma* se encuentra representado en Chiapas por ocho especies distribuidas en la zona centro y altos del estado. Todas son causantes de intoxicaciones gastrointestinales, siendo los principales síntomas el vómito y diarrea. Se describe a *Scleroderma citrinum* Pers como nuevo registro, el cual fue localizado en el municipio de Coapilla, Chiapas.

**Palabras clave:** Fungi, *Scleroderma*, Gasteromycetes, intoxicaciones, Chiapas, México.

## ABSTRACT

The genus *Sclerodermais* represented in Chiapas by eight species distributed in the area center and high of the state. All are causing of gastrointestinal intoxications, being the main symptoms the vomit and diarrhea. It is described *Scleroderma citrinum* Pers like new registration, which was located in the municipality of Coapilla, Chiapas.

**Key words:** Fungi, *Scleroderma*, Gasteromycetes, intoxications, Chiapas, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

El estado de Chiapas cuenta con una gran diversidad de fauna y flora consecuencia de la variedad de climas, orografía y posición geográfica; ubicándose entre dos zonas biogeográficas (Neártica y neotropical) definidas. Esta diversidad de vegetación conlleva asimismo a una alta diversidad de hongos macromicetos distribuidos por todo el estado. Actualmente se conocen alrededor de 441 especies (Andrade y Sánchez, 2005), sin embargo, se ha estimado que existen alrededor de 20,000 especies (Chanona *et al.*, 2007). Dentro del grupo de los Basidiomycotina, el grupo de los Gasteromycetes incluye al género *Scleroderma*, causante de micetismos o intoxicaciones de tipo gastrointestinal en Chiapas.

## DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO *SCLERODERMA*

Se caracteriza por tener basidiomas globosos a subglobosos, subturbinados a piriforme, con un peridio grueso, duro, firme, formado por una capa el cual presenta ornamentaciones en forma de escamas. La gleba se caracteriza

por ser pulverulenta con deshiscencia en su parte apical en forma de estrella o asterisco. Séstil o pseudoestipitada unido al substrato por rizomorfos. Esporas ornamentadas, globosas, equinuladas o reticuladas. Fructifican en bosques de encinos, coníferas, eucaliptos, zonas tropicales, praderas, suelos arcillosos u arenosos ricos en humus. Micorrizógenos (Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1985; Ulloa y Herrera, 1994; Ayala y Ochoa, 1998).

## IMPORTANCIA DEL GÉNERO *SCLERODERMA*

En el estado de Oaxaca se conocen dos casos reportados de intoxicación provocado por *Scleroderma verrucosum* (Otto *et al.*, 1975). Todas las especies posiblemente tienen propiedades tóxicas de tipo-gastrointestinal (Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1985; Ulloa y Herrera, 1994; Ayala y Ochoa, 1998).

En el 2009 en Chiapas se produjeron cuatro casos de intoxicación (todas del sexo femenino) en el municipio de San Cristóbal de Las Casas, causado por *Scleroderma areolatum*; sin embargo, Robles *et al.* (2007) afirman que *Scleroderma areolatum* y *S. verrucosum* pueden ser utilizados contra verrugas y heridas en medicina tradicional.

## SÍNTOMAS CAUSADOS POR LAS INTOXICACIONES DEL GÉNERO *SCLERODERMA*

Otto *et al.* (1975) mencionan que los principales síntomas observados en los pacientes intoxicados del estado de Oaxaca fueron dolor de cabeza, cansancio, náuseas, dolor abdominal, eructos y diarreas por 24 horas; similar al que presentaron los pacientes en el estado de Chiapas, quienes manifestaron sufrir de vómitos, diarreas, boca entumida y dolor abdominal. Dichos síntomas aparecieron después de una hora de haberse consumido algunos ejemplares.

La sintomatología clínica manifiesta que los síntomas pueden presentarse después de 15 minutos hasta cuatro horas posteriores a su ingesta. Básicamente este tipo de micetismos produce náuseas, vómitos, dolor abdominal, sudor frío y diarrea de variable intensidad (dependiendo de la cantidad consumida y de la sensibilidad personal). La mortalidad es poco probable ya que evolucionan satisfactoriamente en uno o dos días después de aparecer los primeros síntomas aunque en niños y adultos pueden llegar a presentar cuadros severos de deshidratación, debilidad, calambre y desvanecimiento.

## DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES EN CHIAPAS

Actualmente se conocen 21 taxa en México, de las cuales se distribuyen en el estado las siguientes especies: *Scleroderma areolatum*; *Scleroderma cepa*; *Scleroderma hypoganeum*; *Scleroderma mexicana*; *Scleroderma polyrhizum*; *Scleroderma texense*; *Scleroderma verrucosum* (Guzmán *et al.*, 2013). Recientemente se realizó el hallazgo de *Scleroderma citrinum* para el municipio de Coapilla, Chiapas (zona norte).

En la zona centro del estado se pueden observar *Scleroderma hypoganeum* y *Scleroderma polyrhizum* para el municipio de Tuxtla Gutiérrez mientras que *Scleroderma mexicana* en Ocozocoautla de Espinosa (Guzmán *et al.*, 2013)

Con respecto a la zona altas se pueden observar: *Scleroderma areolatum* en los municipios de Comitán de Domínguez, San Cristóbal de Las Casas y San Juan Chamula, así como en la zona de Tapachula (Guzmán *et al.*, 2013); *Scleroderma cepa* en el municipio de Comitán de Domínguez y *Scleroderma texense* en San Juan Chamula (Robles *et al.*, 2007).

La especie *Scleroderma verrucosum* se puede localizar tanto en la zona centro (Ocozocoautla de Espinosa) (Chanona *et al.*, 2007) como en la zona altas (Robles *et al.*, 2007) (Oxchuc y Tenejapa).

## TAXONOMÍA DEL GÉNERO *SCLERODERMA*

La taxonomía del género *Scleroderma* se basa principalmente en algunas estructuras macroscópicas (peridio, fibulas, base rizomórfica) (Guzmán, 1967) así como en estructuras microscópicas (tamaño de esporas).

A continuación se presenta una clave taxonómica de las especies del género *Scleroderma* descritas para Chiapas

1. Esporas equinuladas.....2
- 1'. Esporas reticuladas o subreticuladas.....3
- 2'. Fructifica en zonas tropicales, parques y jardines.....6
- 2'. Fructifica en bosques de pino-encino.....7
- 3.- Esporas reticuladas de 20-23  $\mu\text{m}$ .....*S. hypoganeum*
- 3'. Esporas subreticuladas de 7-14  $\mu\text{m}$ .....4
- 4.- Esporas de 11-14  $\mu\text{m}$ .....*S. citrinum*
- 4'. Esporas de 7-11  $\mu\text{m}$ .....5
- 5.- Crecen en bosques de pino-encino.....*S. polyrhizum*
- 5'. Crece en bosques de pino-encino con transición de bosques tropicales.....*S. texense*
- 6.- Crece exclusivamente en bosques tropicales y de 10-26 mm.....*S. mexicana*
- 6'. Crece en parques, jardines, rara vez en pino-encino y mide 20-30 mm.....*S. cepa*
- 7.- Peridio cubierto por areolas con pseudoestipite corto y con esporas de 11-15  $\mu\text{m}$ .....*S. areolatum*
- 7'. Peridio verrugoso con un pseudoestipite bien desarrollado y con esporas de 9-14  $\mu\text{m}$ .....*S. verrucosum*

## RESULTADOS

Descripción morfológica de *Scleroderma citrinum* Pers  
 Basidioma epigeo, globoso a ligeramente ovoide, desde 7.3 hasta 10.2 cm de diámetro, de color amarillo ocre, a amarillento ocre, cubierto con abundantes escamas irregulares amarillentas a amarillentas ocre o café de 0.3 mm de grosor en seco. Peridio de consistencia gruesa, dura, correosa, de 2 mm de grosor. Endoperidio amarillento. Deshiscente a través de un poro apical. Gleba oscura y polvorienta cuando fresco. Sésil o bien, carece de pseudoestipite, aunque presenta una base rizomórfica grisácea muy pequeña (figura 1). Esporas subreticuladas, de (6.5-6.8) 7.3-8.6 (9-10.2)  $\mu\text{m}$ , reticulum de 1.27-2.1  $\mu\text{m}$

(figura 2). Conexiones clamp presentes de  $5.37 \mu\text{m}$  de ancho. Hifas olerificas.

Los ejemplares descritos fueron colectados en el mes de octubre en el municipio de Coapilla, Chiapas. Actualmente se encuentran resguardados en el Laboratorio Estatal de Salud Pública y en el herbario CHIP del Instituto de Historia Natural.



FIGURA 1

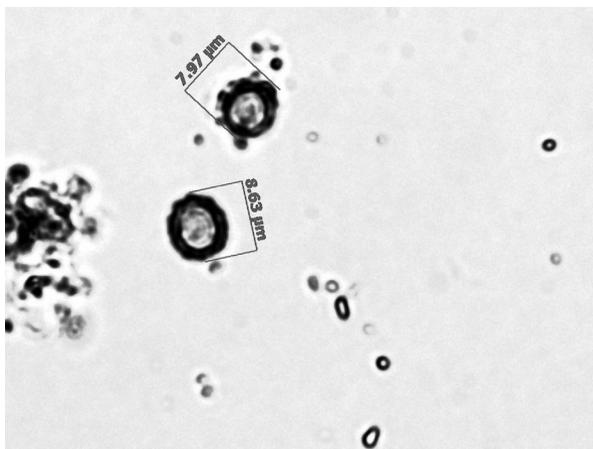
Carpóforo de *Scleroderma citrinum* Pers.

FIGURA 2

Esporas de *Scleroderma citrinum* Pers.

## DISCUSIÓN

La descripción macroscópica y microscópica realizada concuerda con las obras de (Pahlow, 1983); McKnighty McKnight (1987); Kuo (2004); García *et al.* (2005); Anandy Chowdhry (2013). Las esporas y el retículum son similares en forma y rango de tamaño ( $7-11 \mu\text{m}$ ). Sin embargo, al comparar la obra de Guzmán *et al.* (2013) con la descripción microscópica realizada, concuerda perfectamente con el tamaño del retículum, más no así en el tamaño de las esporas ( $11-14 \mu\text{m}$ ), lo cual es reafirmado por Noughra *et al.* (2012) al explicar que esta especie puede tener esporas de mayor tamaño o de tamaño variable como las descritas en el presente documento.

## CONCLUSIONES

Guzmán *et al.* (2013) afirma que esta especie es poco frecuente en México por lo que solamente había sido reportada para los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Puebla, Estado de México y Veracruz. El hallazgo de *Scleroderma citrinum* tiende a ampliar su rango de distribución en el país, aumentando con ello la riqueza de especies de este género para el estado de Chiapas.

## AGRADECIMIENTO

Se agradece a la Instituto de Ciencias Biología de la UNICACH las facilidades prestadas para realizar las salidas de campo al municipio de Coapilla, Chiapas.

## LITERATURA CITADA

- ANAND, N. y P. N. CHOWDHRY, 2013. First report on five hitherto unreported macro fungi from Rajour district of Jammu & Kashmir (J&K) India. *Annals of Biology Research*. 4 (5): 62-70.
- ANDRADE, R. H. y J. E. SÁNCHEZ V., 2005. *La diversidad de hongos en Chiapas: un reto pendiente*. In Diversidad biológica en Chiapas, M. González Espinosa, N. Ramírez-Marcial y L. Ruiz-Montoya (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas (COCYTECH) y Plaza y Valdés, México, D.F. p. 33-80.
- AYALA, N. y C. OCHOA., 1998. *Hongos conocidos de Baja California*. Universidad Autónoma de California. 161 p.
- CHANONA G., F., R.H. ANDRADE G., J. CASTELLANOS A. Y J. E. SÁNCHEZ, 2007. Macromicetos del parque educativo Laguna Bélgica, municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 78: 369-381.
- GARCÍA, J. P., S. PÉREZ G., J. A. SÁNCHEZ R., J. SÁNCHEZ S. Y C.J. VALLE G., 2005. *Setas de Salamanca*. Ediciones de la Diputación de Salamanca Naturaleza y Medio Ambiente. Salamanca-España. 457 p.
- GUZMÁN G., 1967. Taxonomía del género *Scleroderma* Pers Emend Fr. (Gasteromycete). *Ciencia. Revista Hispanoamericana de Ciencias Puras y Aplicadas* 15 (6): 195-208.
- GUZMÁN-DÁVALOS, L. y G. GUZMÁN., 1985. Hongos del estado de Jalisco V. El género *Scleroderma*. *Revista Mexicana de Micología*. 1: 109-128.
- GUZMÁN G., A. CORTES-SÁNCHEZ, L. GUZMÁN-DÁVALOS, F. RAMÍREZ GUILLÉN, M. R. SÁNCHEZ-JACOME, 2013. An emendation de *Scleroderma*, new records, and review of the known species in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 173-191.
- KUO, M. 2004. *Scleroderma citrinum*. Retrieved from the mushroomExpeert.com
- MCKINGHT, K. & V. B. MCKINGHT, 1987. *A field guide to mushrooms North America*. Nation Audubon Society-National Wildlife Federation. United Of America. 429 p.
- NOUHRA, E., M. L. HERNÁNDEZ C. & N. PASTOR, 2012. The species of *Scleroderma* from Argentina, including a new species from the notrofagust forest. *Mycologia* 104 (2): 488-495.
- OTT, J., G. GUZMÁN, J. ROMANO Y J.L. DIAZ, 1975. Nuevos datos sobre los supuestos licoperdáceos psicotrópicos y dos casos de intoxicación provocados por hongos del género *Scleroderma* en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 9: 67-76.
- PAHLOW, M., 1983. *Guía de la Naturaleza: Setas*. Editorial Everest, España, 79 p.
- ROBLES P. L., G. HUERTA, R. H. ANDRADE Y H.M. ÁNGELES, 2007. Conocimiento tradicional sobre los macromicetos en dos comunidades tzeltales de Oxchuc, Chiapas, México. *Etnobiología* 5: 21-35.
- ULLOA, M. y T. HERRERA, 1994. *Etimología e iconografía de géneros de hongos*. Cuaderno 21. Instituto de Biología, UNAM, 300 p.

# Nuevos registros de diatomeas del género *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo (Bacillariophyceae) en la costa de Chiapas, México

Ebodio Maciel-Baltazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Hidrobiología, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente núm. 1150, colonia Lajas Maciel, Código Postal 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. e-mail: emacielb@hotmail.com

## RESUMEN

Las especies de diatomeas del género *Pseudo-nitzschia* son reconocidas por formar el fenómeno conocido como “marea roja”, muchas de ellas son productoras de ácido domoico, toxina que afecta a los vertebrados incluidos el hombre. En el presente estudio se documentan especies recolectadas frente a la bocanara del sistema lagunar la Joya-Buenavista en la costa de Chiapas durante los años 2012-2014. Se reconocieron cuatro nuevos registros, dos para la región del Golfo de Tehuantepec (*P. brasiliana*, *P. multistriata*) y dos para el Pacífico tropical mexicano (*P. galaxiae*, *P. cf. subcurvata*), todas son consideradas como potencialmente tóxicas.

**Palabras clave:** Ácido domoico, Ficotoxinas, Diatomeas, Marea Roja, Fitoplancton, Chiapas, México.

## ABSTRACT

Diatoms of the genus *Pseudo-nitzschia* are recognized for being the phenomenon known as “red tide” many of them are producers of domoic acid toxin that affects vertebrates including man, in the present study species documented are found in samples collected in front of the lagoon system Joya-Buenavista on the coast of Chiapas during the years 2012-2014, four new records were documented, two for the Gulf of Tehuantepec (*P. brasiliana*, *P. multistriata*) and two for Mexican tropical Pacific (*P. galaxiae*, *P. cf. subcurvata*), all are considered potentially toxic.

**Key words:** Domoic Acid, Phycotoxins, Diatoms, Phytoplankton, Red Tide, Chiapas, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

Las especies de diatomeas del género *Pseudo-nitzschia*, se caracterizan por producir florecimientos algales nocivos comúnmente llamados como “mareas rojas” y provocar intoxicaciones en aves, mamíferos marinos y el hombre, así como pérdidas económicas importantes cuando afectan la acuicultura, la pesca y el turismo en diferentes áreas costeras (Lelong *et al.*, 2012, Sierra-Beltrán *et al.*, 1997 y Silvagni *et al.*, 2005).

El agente causante de las intoxicaciones es el ácido domoico (AD), toxina de tipo aminoácido no proteico ((3S, 4S)-3-carboximetil-4-[(1Z, 3R, 5R)-(5-carboxi-1-metilhexa-1,3-dien-1-il]-L-prolina) que presenta 8 isómeros, los cuales son análogos estructurales del ácido glutámico. El AD tiene como blancos primarios en el sistema nervioso central la formación hipocámpal y sus regiones involucradas en los procesos de la memoria que ocasionan síntomas como calambres abdominales,

vómitos, desorientación, pérdida de memoria, ataques, coma y muerte (Anónimo, 2005), debido a su impacto sobre la memoria, el síndrome ha sido llamado intoxicación amnésica por mariscos (ASP= amnesic shellfish poisoning por sus siglas en inglés).

No todas las especies del género *Pseudo-nitzschia* tienen la capacidad de producir AD, de las 44 especies descritas a la fecha, Moestrup *et al.* (2009) reconocieron 12 especies productoras de AD (*P. australis*, *P. calliantha*, *P. cuspidata*, *P. delicatissima*, *P. fraudulenta*, *P. galaxiae*, *P. multiseriata*, *P. multistriata*, *P. pseudodelicatissima*, *P. pungens*, *P. seriata*, y *P. turgidula*). Teng *et al.* (2014) mencionan que en los últimos dos años se han registrado cinco especies tóxicas más, todas descritas en la península de Malasia (*P. batesiana*, *P. cacciantha*, *P. fukuyoi*, *P. kodamae* y *P. lundholmiae*). Para el Pacífico mexicano, se han registrado alrededor de 24 especies formas y variedades de las cuales siete especies (*P. australis*, *P. delicatissima*, *P. fraudulenta*,

*P. multistriata*, *P. pseudodeliatisima*, *P. pungens* y *P. seriata*) son consideradas como tóxicas (Hernández-Becerril, 1998; Meave del Castillo *et al.*, 2003; Moreno-Gutiérrez, 2008 y Rivera-Vilarelle *et al.*, 2013).

En la práctica las especies se reconocen por características morfológicas indicadas como de valor taxonómico, sin embargo, las características específicas que definen a los diferentes taxa son difícilmente observables al microscopio óptico principalmente porque el género presenta un elevado número de especies crípticas (con fenotipos muy similares pero con genotipos separados, donde la diferenciación genética supera a la morfológica). Son tan parecidas que en algunos casos es difícil reconocer las diferencias con las especies previamente descritas, de manera que para una correcta identificación se debe recurrir al uso del microscopio electrónico, incluso al empleo de secuencias moleculares, sin embargo, el análisis del material fresco y/o tratado permite en la mayoría de los casos realizar una identificación aproximada de las especies, situación muy útil cuando no se puede recurrir a equipos especializados y es necesario reconocer especies potencialmente tóxicas en los programas de monitoreo.

## MÉTODO

Para este estudio se utilizaron muestras recolectadas mediante arrastres verticales a partir de una profundidad de 15 m con una red con malla de 20  $\mu\text{m}$ , fijadas con lugol a volumen 1:100, frente a la bocabarra del sistema lagunar la Joya-Buenavista (figura 1), en la región oriental del Golfo de Tehuantepec (GT), la cual está caracterizada por ser la menos influenciada por los nortes tehuanos que se presentan entre los meses de octubre a marzo con vientos intensos de velocidades  $>10 \text{ ms}^{-1}$  (Monreal & Salas de León, 1998). Existen dos estaciones bien diferenciadas, la seca de octubre-abril, cuando las corrientes fluyen paralelas a la costa, influenciadas por la corriente de Costa Rica, y la de lluvia mayo-septiembre, cuando ocurre la presencia de huracanes y tormentas tropicales.

El análisis de las muestras consistió en realizar preparaciones en fresco y permanentes previa limpieza del material mediante oxidación de la materia orgánica con solución saturada de permanganato de potasio y reducción de carbonatos con ácido clorhídrico, con el material limpio se montaron las preparaciones utilizando resina sintética Hyrax. Las preparaciones fueron observadas con un microscopio óptico Axiostar con técnicas en campo claro y en contraste de fases, al mismo tiempo se tomaron microfotografías de los organismos con una cámara Canon de 12 mp, los datos morfométricos de los

ejemplares se obtuvieron con el software Axiovision 4.8.1. La determinación taxonómica de las especies se basó en los caracteres observables por MO que nos permiten reconocer diferentes morfotipos (longitud y amplitud de la valva, longitud del traslape y forma de las puntas valvares, presencia de interespacio central, densidad lineal de interestrias y fibulas en 10  $\mu\text{m}$ ), comparados con los mencionados en registros y claves taxonómicas especializadas de varios autores citadas en las referencias para cada especie.

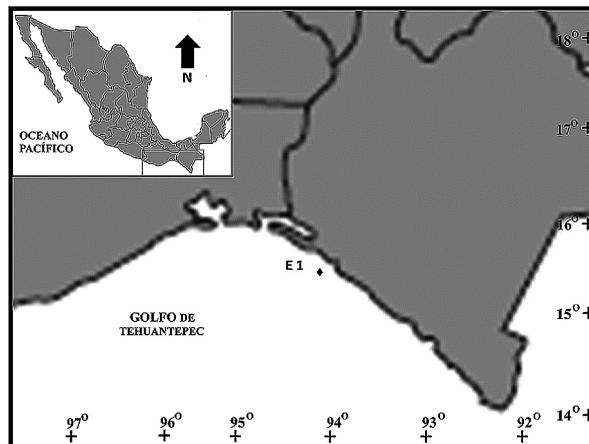


FIGURA 1

Sitio de muestreo (E1. 15°48'00.92 y 93°35'56.40), costa de Chiapas, región oriental del Golfo de Tehuantepec.

## RESULTADOS

Se reconocieron cuatro morfotipos a nivel específico, dos son nuevos registros para el GT (*P. brasiliana*, *P. multistriata*), otros dos son considerados como nuevos registros para el Pacífico tropical mexicano (*P. galaxiae*, *P. cf. subcurvata*), se presenta una breve descripción de las especies y los registros fotográficos de los taxa identificados en este estudio, las autoridades de las especies descritas están de acuerdo a Guiry & Guiry (2014).

*Pseudo-nitzschia brasiliana* Lundholm, Hasle & Fryxell (figuras. 2-4).

Referencias: Lundholm *et al.* (2002) figura 21-37, Parsons *et al.* (2012) figura 1, Wang *et al.* (2012) figura 2-3.

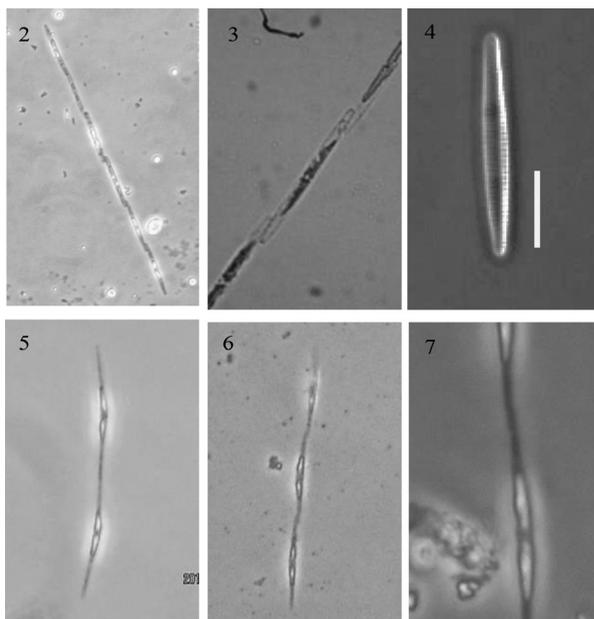
La forma del margen de las valvas en vista cingular es de forma recta en todo su largo, con los extremos redondeados cercanamente romos, la longitud varió entre 39-49 y el ancho entre 2.5-3.2  $\mu\text{m}$  y no presenta interespacio, las fibulas 18 en 10  $\mu\text{m}$  y las estrías son visibles en ML.

Especie tóxica.

*Pseudo-nitzschia galaxiae* Lundholm & Ø. Moestrup (figura 5-7).

Referencias: Lundholm & Moestrup (2002), figura 6.

Células lanceoladas formando colonias desde 2 hasta 4 células, en vista cingular se observa el centro “hinchado” disminuyendo acentuadamente hacia el ápice que termina en punta, la longitud de la célula entre 30-40µm, mientras su mayor profundidad fue de 3µm en vista cingular. Especie tóxica.



**FIGURA 2-4**  
*P. brasiliensis*: 2- cadena en vista cingular en contraste de fases (CF), 3- acercamiento a la unión de la cadena campo claro (CC) observándose los cloroplastos y la longitud del traslape, 4- vista valvar apreciando el rafe y las interestrias en una preparación permanente observada en 100 X (escala 20 µm).

**FIGURA 5-7**  
*P. galaxiae*: 5 y 6- cadenas en vista cingular, enseñando la posición de los cloroplastos y lo atenuado de los extremos de las valvas (CF), 7- acercamiento a la unión mostrando el grado de traslape.

*Pseudo-nitzschia multistriata* (Takano) Takano (figuras 8-10).

Referencias: D’Alelio, 2009, figura 1A; Moreira, 2013, figura 3<sup>a</sup>; Rhodes, 2000, figura 1A.

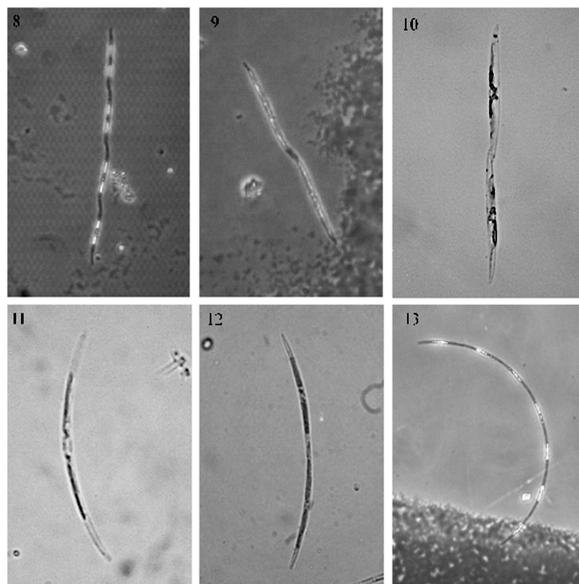
En vista cingular los ápices de las valvas proporcionan a la cadena una forma sigmoide, el eje longitudinal midió entre 55-65µm.

Especie tóxica.

*Pseudo-nitzschia* cf. *subcurvata* (Hasle) GA Fryxell (figuras 11-13)

Referencias: Parsons *et al.* (2012) figuras 6-7.

Las células en vista cingular marcadamente curvadas formando colonias hasta de 8 células, con una longitud desde 40 hasta 48 µm y 1.6 hasta 2.3 µm de ancho, el traslape representa 1/7, las estrias y fibulas no se distinguían con MO. Especie tóxica.



**FIGURA 8-10**  
*P. multistriata*: cadenas donde se observa la forma sigmoidea típica de las valvas en vista cingular (CF).

**FIGURA 11-12**  
*P. cf. subcurvata*: 13- célula solitaria en vista cingular con la disposición de los cloroplastos (CC), 14- vista cingular de una colonia de dos células (CC), 16- vista cingular de una cadena de siete células (CF).

## DISCUSIÓN

Es evidente que la determinación de especies del género *Pseudo-nitzschia* por ML en la mayoría de los casos es prácticamente imposible, dando como resultado una falsa imagen de pobreza de especies como en este estudio, donde el número de especies determinadas es bajo representa únicamente la quinta parte de las especies reportadas para el Pacífico mexicano. La importancia de este trabajo es que por medio de observaciones con ML, se pudo registrar la amplitud de ámbito de *P. bra-*

*siliana* y *P. multistriata* para el GT y la de *P. galaxiae* y *P. cf. subcurvata* como nuevos registros para el Pacífico tropical mexicano, las cuatro han sido reportadas como productoras de AD.

Por similitud morfológica *P. brasiliana* pertenece al complejo de *P. americana*, que además incluye a *P. linea*. Este grupo presenta células cortas, con los ápices redondeados, pueden o no formar cadenas, además de la diferencias genéticas y del número de fíbulas, estrías y poroides observadas en ME. Las características que permiten diferenciar las especies por ML, es su forma de vida, mientras que *P. americana* es solitaria epífita principalmente sobre *Chatoceros*. *P. linea* es solitaria o forma cadenas cortas y *P. brasiliana* es planctónica de vida libre y forma largas colonias (Lundholm *et al.*, 2002), *P. brasiliana*, se consideraba como no tóxica, recientemente Sahraoui *et al.* (2011) registraron la producción de AD en una cepa aislada de una laguna costera al norte de Túnez.

*P. galaxiae*, es la única especie del género con la típica morfología presentada en este estudio se adaptan a la descripción original de Lundholm & Moestrup (2002), se puede confundir con *Phaeodactylum tricornutum* y con *Haslea* spp. cuando se presentan solitarias, se distribuye en aguas templadas y su presencia en la zona de estudio puede deberse a agua de surgencia resultado del efecto de los vientos tehuanos.

*P. multistriata* presenta como característica típica, la forma sigmoide de la cadena en vista cingular, su distribución es tropical reportada en diferentes regiones de la costa del Pacífico de México, este es el primer registro de la especie para el GT.

Entre las 44 especies de *Pseudo-nitzschia* descritas a la fecha, sólo una especie ha sido registrada con el contorno de la frústula en forma curva, *Pseudo-nitzschia subcurvata*, esta especie tradicionalmente ha sido considerada como limitada al agua fría del Hemisferio Sur (Almandoz *et al.*, 2008 y Fryxell *et al.*, 1991), para México se han registrado morfotipos con valvas recurvadas, en el Pacífico *P. cf. delicatissima* (Rivera-Vilarelle *et al.*, 2013) y en el Golfo de México *P. cf. subcurvata* (Parsons *et al.*, 2012), Rivera-Vilarelle *et al.* (2013), menciona que *P. cf. delicatissima* se confunde con *P. subcurvata*, cuando se examina por ML, sin embargo no presenta registro fotográfico la microfotografía en MEB, no concuerda con el registro fotográfico de la morfología de *P. subcurvata* en Almandoz *et al.* (2008) y Fryxell *et al.* (1991). Con relación a *P. cf. subcurvata* Parsons *et al.* (2012) mencionan la similitud con *P. subcurvata* y destacan que se presentan en pares y rara vez en cadenas desde 3 hasta 6 células. El morfotipo mencionado en este estudio se presenta como *P. cf. subcurvata* siguiendo a Parsons *et al.* (2012), por ser el único registro con el cual se puede comparar teniendo una similitud evidente.

## LITERATURA CITADA

- ALMANDOZ, G., G.A. FERREYRA, I.R. SCHLOSS, A.I. DOGLIOTTI, V. RUPOLO, F.E. PAPAARAZZO, J.L. ESTEVES & M.E. FERRARIO, 2008. Distribution and ecology of *Pseudo-nitzschia* species (Bacillariophyceae) in surface waters of the Weddell Sea (Antarctica). *Polar Biol.* 6: 429-442.
- ANÓNIMO, 2005. 4. Intoxicación amnésica por mariscos (ASP), 97-135. En: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Ed.). *Biotoxinas Marinas*. Estudios: alimentación y nutrición No. 80, FAO, Roma.
- D'ALELIO D., A. AMATO, A. LUEDEKING & M. MONTRESOR, 2009. Sexual and vegetative phases in the planktonic diatom *Pseudo-nitzschia multistriata*. *Harmful Algae* 8: 225-232.
- FRYXELL G.A., S.A. GARZA & D.L. ROELKE, 1991. Auxospore formation in an Antarctic clone of *Nitzschia subcurvata* Hasle. *Diatom Research* 6: 235-245.
- GUIRY, M.D. & G.M. GUIRY, 2014. Algae Base. World-wide electronic publication, National University of Ireland, en línea. <http://www.algaebase.org>; consultado 14 de julio 2014.
- HERNÁNDEZ-BECERRIL D.U., 1998. Species of the planktonic diatom genus *Pseudo-nitzschia* of the Pacific coasts of Mexico. *Hydrobiologia* 379: 77-84.

- LELONG, A., H. GARET, P. SOUDANT & S.S. BATES, 2012. *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyceae) species, domoic acid and amnesic shellfish poisoning: revisiting previous paradigms. *Phycologia* 51: 168–216.
- LUNDHOLM, N. & Ø. MOESTRUP, 2002. The marine diatom *Pseudo-nitzschia galaxiae* sp. nov. (Bacillariophyceae): morphology and phylogenetic relation ships. *Phycologia* 41: 594-605.
- LUNDHOLM, N., G.H. HASLE, G.A. FRYXELL & P.E. HARGRAVES, 2002. Morphology, phylogeny and taxonomy of species with in *Pseudo-nitzschia americana* complex (Bacillariophyta) with descriptions of two new species. *Pseudo-nitzschia brasiliana* and *Pseudo-nitzschia linea*. *Phycologia* 41: 480-497.
- MEAVE DEL CASTILLO M.H., M.E ZAMUDIO-RESÉNDIZ, J. AKÉ-CASTILLO, S.L GUERRA-MARTÍNEZ, Y E.I.F. BARBOSA-LEDEZMA, 2003. Biodiversidad de diatomeas (Bacillariophyta) en la columna de agua del Pacífico mexicano. Cap-3: 43-84. En: Barreiro-Güemes M.T., M.E. Meave del Castillo, M. Signoret-Poillon y M.G. Figueroa-Torres (Eds.) *Planctología Mexicana*, 300 p. Sociedad mexicana de Plantología A.C. México.
- MOESTRUP, Ø., R. AKSELMAN, G. CRONBERG, M. ELBRAECHTER, S. FRAGA, Y. HALIM, G. HANSEN, M. HOPPENRATH, J. LARSEN, N LUNDHOLM, L.N. NGUYEN & A. ZINGONE, (EDS.), 2009. IOC-UNESCO Taxonomic Reference List of Harmful Micro Algae. Disponible en línea (<http://www.marinespecies.org/HAB>.consultado el 24 de junio de 2014).
- MONREAL M.A. Y D.A. SALAS DE LEÓN, 1998. Dinámica y estructura termohalina pp. 13-26. En: TAPIA-GARCÍA, M (Ed.) *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México, D.F.
- MOREIRA, A., 2013. Florecimiento de la diatomea potencialmente tóxica *Pseudo-nitzschia* cf. *multistriata* en aguas cubanas. *Rev. Invest. Mar.* 33: 27-30.
- MORENO-GUTIÉRREZ, S.P., 2008. *Estudio morfológico y taxonómico de diatomeas planctónicas del género Pseudo-nitzschia Peragallo (Bacillariophyceae) en el Golfo de Tehuantepec México*. Tesis de licenciatura FES Zaragoza. UNAM. México. 71 p.
- PARSONS, M.L. Y.B. OKOLODKOV & J.A. AKE-CASTILLO, 2012. Diversity and morphology of the species of *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyta) of the national park sistema arrecifal veracruzano, SW Gulf of México. *Acta Botánica Mexicana* 98: 51-72.
- RIVERA-VILARELLE, M., S. QUIJANO-SCHEGGIA, A. OLIVOS-ORTIZ, J.H. GAVINO-RODRÍGUEZ, F. CASTRO-OCHOA & A. REYES-HERRERA, 2013. The genus *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyceae) in Manzanillo and Santiago Bays, Colima, Mexico. *Botánica Marina* 56: 357–373.
- RHODES, L.L., J. ADAMSON & CH. SCHOLIN, 2000. *Pseudo-nitzschia multistriata* (Bacillariophyceae) in New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 34: 463-467.
- SAHRAOUI, I., S.S. BATES, D. BOUCHOUICHA, H.H. MABROUK & A.S. HLAILI, 2011. Toxicity of *Pseudo-nitzschia* populations from Bizerte Lagoon, Tunisia, southwest Mediterranean, and first report of domoic acid production by *P. brasiliana*. *Diatom Res* 26: 293–303.
- SIERRA-BELTRÁN, A.P., M. PALAFOX-URIBE, J. GRAJALES-MONTIEL, A. CRUZ-VILLACORTA & J.L. OCHOA. 1997. Sea bird mortality at Cabo San Lucas, Mexico: evidence that toxic diatom Blooms are spreading. *Toxicon* 35: 447–453.

- SILVAGNI, P.A., L.J. LOWENSTINE, T. SPRAKER, T.P. LIPSCOMB & F.M.D. GULLAND, 2005.** Pathology of Domoic Acid Toxicity in California Sea Lions (*Zalophus californianus*). *Vet. Pathol.* 42: 184–191.
- TENG S. T.H., CH. LIM, P.T. LIM, V.H. DAO, S.S. BATES & CH.P. LEAW, 2014.** *Pseudo-nitzschia kodamae* sp. nov. (Bacillariophyceae), a toxigenic species from the Strait of Malacca, Malaysia. *Harmful Algae.* 34: 17–28.
- WANG, P., J. LIANG, X. LIN, CH. CHEN, Y.G. HUANG, Y. GAO & Y. GAO, 2012.** Morphology, phylogeny and ITS-2 secondary structure of *Pseudo-nitzschia brasiliiana* (Bacillariophyceae), including Chinese strains. *Phycologia.* 51: 1-10.

# Flora, fauna y formaciones vegetales de tres ejidos de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México

Héctor Gómez Domínguez<sup>1,3</sup>, Miguel Ángel Pérez Farrera<sup>1</sup>,  
Josefa Anahí Espinoza Jiménez<sup>1</sup>, Mirna Ivett Marquez Reynoso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario Eizi Matuda, Instituto de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente núm. 1150, col. Lajas Maciel, Código Postal 29032, Tuxtla Gutiérrez Chiapas.  
| <sup>2</sup> El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas Cp., 29290. | <sup>3</sup>Autor para correspondencia: hectorgomezdominguez@gmail.com

## RESUMEN

Se realizó una estudio florístico y faunístico en tres ejidos (Lázaro Cárdenas, José María Morelos y Pavón y La Mixteca) en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México. Se registraron 12 formaciones vegetales: Lázaro Cárdenas (8), José María Morelos y Pavón (5) y La Mixteca (5). Estas formaciones albergan 37 especies vegetales que representa el 13.2 % de la flora registrada para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, siendo la Eucotiledóneas y Monocotiledóneas las más abundantes. Se registran 44 especies animales de las cuales 16 son aves, 2 crustáceos, 6 mamíferos, 6 peces y 14 reptiles. Ocho de estas especies registradas, se encuentran bajo protección de la NOM-ECOL-059-2010, con lo cual se destaca que los sitios mencionados en este trabajo son parte importante para la conservación biológica y ecológica de los pantanos de Centla y el país.

**Palabras clave:** riqueza, vegetación acuática, aves, mamíferos, reptiles, Centla, Tabasco, México.

## ABSTRACT

A floristic study were made in three ejidos (Lázaro Cárdenas, José María Morelos y Pavón y La Mixteca) in the Pantanos de Centla biosphere reserve, Tabasco, México. About 12 vegetation types distributed between villages Lázaro Cárdenas (8), José María Morelos y Pavón (5) and La Mixteca (5) were recorded. These vegetation communities maintain approximately 37 species of plans representing about 13.2% of the flora recorded for all Pantanos de Centla Biosphere Reserve. The Eucotyledons and Monocotyledons were the most abundant. Aproximately 44 species of animals were recorded, including 16 birds, 2 crustaceans, 6 mammals, 6 reptiles and 14 fish. Eight of these recorded species are under protection by Mexican law (NOM-ECOL-059-2010), which emphasizes this zone is important for biological and ecological conservation of this reserve and the country.

**Key words:** richness, aquatic vegetation, birds, mammals, reptilian, Centla, Tabasco, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, se registra como un humedal de importancia mundial dentro de la Convención Ramsar; a nivel nacional, es de las tres Áreas Naturales Protegidas de atención especial: la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) considera la Reserva Pantanos de Centla junto con la Laguna de Términos, una de las cuencas hidrológicas prioritarias de México (Arriaga *et al.*, 1998), así como área de importancia para la conservación de aves y en el estado de Tabasco formando parte del sistema de áreas naturales protegidas abarcando 302, 706-62-50 ha que representan el 12.27 % de la superficie total del estado de Tabasco. Se ubica entre las coordenadas geográficas 17° 57'53'' y 18° 39'03'' de

Latitud Norte y 92° 06'39'' y 92° 47'58'' de longitud oeste. Como su nombre lo indica la reserva se encuentra en su mayor parte dentro del municipio de Centla con 225,118 ha; el de Jonuta con 65, 651 y en menor proporción el municipio de Macuspana con 6,280 (INE, 2000).

Se han contabilizado 280 especies de plantas distribuidas en 84 familias y agrupadas en ocho asociaciones principales: (1) Comunidades Hidrófitas que ocupan el 68.1% del área protegida (son las mejor desarrolladas); (2) Selva Mediana Subperennifolia de pukteal (*Bucida buceras*) con el 6.4%; (3) Selva Baja Subperennifolia de tintal (*Haematoxylon campechianum*) con 0.3%; (4) Manglar con un 2%; (5) Matorral de mucal (*Dalbergia brownii*) con el 1.8%; las asociaciones de (6) Palmar de tasistal (*Acocorhaphie wrightii*) y Palmar de Guanál (*Sabal mexicana*) y (7) Vegetación Riparia con 5.8%; y (8) cultivos y potreros

con 15.6% (Lot y Novelo, 1988; López-Portillo, 1982, INE, 1997; Sol *et al.*, 1993). Las comunidades hidrófitas se subdividen en tres tipos de vegetación:

- Asociación de hidrófitas emergentes
- Asociación de hidrófitas flotantes
- Subacuática

Dentro del área de la Reserva Pantanos de Centla, se han registrado 280 especies de plantas, distribuidas en 181 géneros y 84 familias (Novelo, 2006). Las aves ocupan el primer lugar en especies con 255, destacando la presencia de un número importante de migratorias. Los mamíferos registrados corresponden a 104 especies, los reptiles con 68, los peces con 52 y los anfibios con 27 especies. (Gómez-Pompa *et al.*, 1995) Los humedales son ecosistemas complejos que actúan como interface entre los hábitats terrestres y los acuáticos (Lefeuvre *et al.*, 2003). Son ambientes ricos en biodiversidad y altos en productividad que exportan grandes cantidades de nutrientes del medio marino (Valiela *et al.*, 1978). Asimismo, fungen como zonas de desove, desarrollo y reclutamiento de invertebrados y peces (Halpin, 2000), zonas de anidación para aves (Haig *et al.*, 1998) y ofrecen servicios ambientales como el control de la erosión costera e inundaciones, la producción de recursos pesqueros, y como atractivo turístico (Ramsar Convention Secretariat, 2004).

#### Metodología

Durante los meses de secas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, se realizaron recorridos por las principales lagunas de los ejidos Lázaro Cárdenas (18° 22'0.7"LN; 92° 28'05.4"LO), La Mixteca (18° 07'05.7"LN; 92° 34'33.6"LO) y José María Morelos y Pavón (en adelante Morelos) (18° 9'20.5"LN; 92° 38'22"LO) (figura 1), con la finalidad de recabar información sobre la flora y fauna del lugar. Primero se determinó el tipo de vegetación predominante en los cuatro ejidos de estudio, usando la clasificación propuesta por Lot y Novelo (1990). En estos tipos de vegetación se realizaron recolecciones botánicas las cuales, fueron procesadas de acuerdo a la metodología de Lot y Chiang (1986) y determinadas en su mayor parte usando las claves de Novelo (2006). El registro de los mamíferos y aves principalmente se obtuvieron por avistamiento al realizar recorridos por las lagunas, estas especies fueron identificadas con las guías de Howell y Webb (1995); Kaufman (2005) y Sibley (2000) para aves; Aranda (2012) para mamíferos. El listado de peces y reptiles se elaboró a partir de la revisión de especies obtenidas por las diferentes artes de captura de los pescadores de la zona. Con las fotografías

obtenidas se consultaron a especialistas en el grupo. El nombre común de las especies recolectadas, se obtuvo mediante entrevistas a las personas de los ejidos. Los resultados obtenidos fueron capturados en el programa Microsoft Excel 2011. Las especies de plantas se ordenaron de acuerdo a la clasificación de la APG III (Chase y Reveal, 2009), las especies animales fueron ordenadas alfabéticamente por grupo y por familia.

## RESULTADOS

**Tipos de vegetación.** En general se registraron 12 formaciones vegetales (cuadro 1). Ocho de éstas se registraron en el ejido Lázaro Cárdenas de las cuales el matorral inerm inundable y la selva mediana inundable fueron las más representativas registrándose cinco y tres fragmentos dentro del área que ocupa el ejido. Para el ejido Morelos se registraron cinco formaciones, de las cuales las más diseminadas fueron el carrizal y el matorral espinoso inundable, registrándose 6 y 3 veces dentro del ejido. La Mixteca presentó solo cinco formaciones, de ellas, el Tular y el matorral inerm inundable fueron los más representativos con 5 y cuatro veces de registros cada una.

**Flora.** Se registraron un total de 24 familias, 35 géneros y 37 especies (apéndice 1). Las Eucotiledóneas y las Monocotiledóneas concentraron el 56.7% y 37.8% de las especies (cuadro 2). Las familias Fabaceae y Bromeliaceae obtuvieron el mayor número de especies (siete y tres). El ejido Lázaro Cárdenas presentó el mayor número de especies (28 especies) y el mayor número (11) de especies exclusivas dentro del área de estudio, entre las más representativas encontramos: *Acoelorrhapha wrightii*, *Pachira aquatica* y *Conocarpus erectus*. Esta última especie se encuentra en la categoría de *amenazada* según la NOM-ECOL-059-2010.

## DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN

### *Comunidades arbóreas o arborescentes*

**Bosque Perennifolio Ripario** Los elementos que conforman a este tipo de vegetación se encuentran a los lados de las corrientes de agua, formando una línea arbolada. Las especies dominantes son perennifolias y están muy bien adaptadas a vivir con la parte baja de los tallos sumergidos en el agua o soportar inundaciones gran parte del año. En el ejido La Mixteca este tipo de vegetación se encontró en las orillas hacia el acceso a la Laguna La Encerrada siendo el árbol dominantes *Salix humboldtiana* (figura 2).

**Palmar de Guano Redondo.** El guano redondo (*Sabal mexicana*), no forma grandes manchones puros, se

encuentra a los bordes de los ríos. Aunque se encuentra en lugares secos, esta especie tolera gran humedad en el sedimento y soporta largos periodos de inundación (figura 3).

**Selva Baja Inundable de *Haematoxylon campechianum*** (Tintal). Este tipo de vegetación se encuentra en sitios con topografía plana o tierras bajas que se caracterizan por poseer un drenaje deficiente o contener materiales arcillo-limosos que les permiten mantener un alto grado de humedad. Dentro del área de José María Morelos el tintal alcanza una altura entre los 6 y 12 m integrándose como una masa pura y muy cerrada. Se presentan con una distribución heterogénea en toda el área, se concentra en pocos manchones los cuales ocasionalmente se establecen junto a guanales y a veces combinados con Guanacaste o Cheleles (figura 4).

**Selva Mediana Inundable (Pukteal).** La altura de este tipo de vegetación es de 6 a 8 m. Se encuentra conformado principalmente por *Bucida buceras* (Pukte), como árbol sobresaliente, combinado con árboles pequeños -*Pachira aquatica* (Zapote de agua), *Lonchocarpus* (Gusano) y *Chrysobalanus icaco* L (icaco) - y algunas palmas -*Acoelorrhaphe wrightii* (Tasiste) (figura 4) - entremezcladas. Además de epifitas como: Paste (*Tillandsia usneoides* (L.) L. y *Tillandsia balbisiana* Schldl. En las partes de más contacto con el agua se observaron principalmente zarzas (*Mimosa pigra* L.), algunos sibales (*Cladium jamaicense*), Mucales (*Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub), y guayabillos (*Cephalanthus occidentalis* L.) en forma arbustiva. Se pudo observar que este sitio es de suma importancia debido a las especies maderables que conserva, además de ser un sitio de anidación de diversas especies de aves residentes y migratorias. Este tipo de vegetación se encuentra principalmente en las partes más altas de los canales que conducen a la laguna El Guao y en las zonas aledañas a la laguna Valencia del ejido Lázaro Cárdenas (figura 5).

**Manglar.** Este tipo de vegetación (figura 6), se localiza en las partes altas que se ubican cercanas al canal El Carrizal en el Ejido Lázaro Cárdenas, este tipo de vegetación cuenta con una altura entre los 3 hasta 5 metros, es una formación pura de *Conocarpus erectus* L. (Botoncillo) rodeadas de *Typha dominguensis* Pers (Tular), *Ludwigia octovalvis* (Jasq.) P. H. Raven, (Flor amarilla) y *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Jacinto o lirio acuático).

#### Comunidades arbustivas

**Matorral espinoso inundable.** A este tipo de vegetación pertenece una leguminosa que se ve favorecida por la perturbación humana y se le conoce como Zarza (*Mimosa*

*pigra*) (figura 7). La cual forma densas masas vegetales con espinas. En el ejido Lázaro Cárdenas principalmente se encuentra en el canal que conduce a la laguna El Guao.

**Matorral Inerme Inundable.** Este tipo de vegetación está formado por arbustos que no alcanzan alturas mayores a 3 m (figura 8) Principalmente lo podemos encontrar en la orilla de las lagunas y bordeando los canales en aguas tranquilas. Las especies dominante registradas para esta formación son: *Dalbergia brownei* (Jacq.) Schinz (Mucal), *Cephalanthus occidentalis* L. (Guayabillo), *Mimosa pigra* L. (Zarza), Estos matorrales por lo general se encuentran rodeados por hidrófitas enraizadas emergentes, como son: *Typha dominguensis* Pers (Nea). *Ludwigia octovalvis* (Jasq.) (Flor amarilla), *Thalia geniculata* L. (Hoja ancha) y *Sagittaria lancifolia* L. (Cola de pato) *Polygonum acuminatum* Kunth. Además de hierbas flotantes como *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, (Jacinto).

#### Comunidades herbáceas

**Carrizal.** Esta formación se caracteriza por estar dominada por especies de la familia Poaceae, en particular dentro de las zonas de estudio se observó a *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (Carrizo) como especie dominante, en el ejido la mixteca esta formación se observó principalmente bordeando las lagunas, en los canales de comunicación los carrizales se encuentra asociados a los tulares (figura 9).

**Hidrófitas enraizadas de hojas flotantes.** En esta formación las plantas se encuentran enraizadas al sustrato, las hojas flotan en la superficie del agua y las partes reproductivas quedan sobre o encima de la superficie del agua. La especie más característica de esta forma de vida es la hoja del sol (*Nymphaea ampla* (Salisb.) DC). Esta es común en las partes más profundas del pantano en el Ejido Lázaro Cárdenas encontrándose en los bordes de los ríos, canales, arroyos y planicies inundadas (Figura 10).

**Hidrófilas libremente flotadoras.** A esta formación pertenecen las plantas que flotan libremente sobre la superficie del agua. En la mayoría de los casos, sólo las raíces y la parte baja del tallo se encuentran sumergidas. El resto de las partes vegetativas y reproductivas son aéreas. Generalmente se les encuentra en los bordes de lagunas, pantanos, charcas, ríos, arroyos, en lugares protegidos o en entre otras plantas acuáticas de mayor tamaño. Las especies dominantes dentro de este tipo de plantas en del área visitada son: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Jacinto, Lirio acuático), *Pistia stratiotes* L. (Lechuga de agua), *Salvinia auriculata* Aubl (Oreja de ratón) (figura 11).

**Popal.** Se denomina popal a la formación en la cual *Thalia geniculata* L. (Hoja ancha) es la hierba dominante y puede alcanzar de uno a cuatro metros de alto. En el área de estudio la encontramos en el borde de las lagunas, ríos, canales y arroyos (figura 12).

**Tular o espadañal.** Es una formación dominada por *Typha dominguensis* Pers (Nea o espadaña) –hierba perenne hasta 4 m de altura–, acompañada muchas veces por *Eleocharis cellulosa* (Junco). Pero esta combinación se da principalmente en algunas zonas del pantano en áreas que bordean las lagunas (figura 13).

**Fauna.** Se registraron 44 especies animales de las cuales 16 son aves, 2 crustáceos, 6 mamíferos, 6 peces y 14 reptiles (apéndice 2). El ejido que obtuvo mayor número de especies animales dentro de su territorio fue el ejido Morelos con 41 especies registradas, mientras que el ejido con menor número de animales fue el ejido La Mixteca con 38 especies (figura 14). Se registraron para toda el área de estudio 8 especies bajo protección de la NOM-ECOL-059-2010, tres de ellas se encuentran en el estatus de *amenazadas* (*Boa constrictor*, *Lontra longicaudis* y *Coendeu mexicanus*), tres en el estatus de *protección especial* (*Rostrhamus sociabilis*, *Crocodylus moreleti*, *Kinosternon acutum*) y dos *bajo protección* (*Tichechus manatus*, *Alouatta palliata mexicana*).

#### Discusión de resultados

Este estudio permitió registrar 12 formaciones vegetales (cuadro 3) de las cuales seis formaciones pertenecen a comunidades herbáceas y arbustivas fueron las más abundantes. Estas formaciones están agrupadas en la clasificación del INE (2000) como hidrófitas flotantes y emergentes o como comunidades hidrófitas en la clasificación hecha por Guerra-Martínez y Ochoa-Gaona (2005). Las comunidades de bosque perennifolio ripario, carrizal, Palmar no son registradas en las clasificaciones citadas. La vegetación acuática de las zonas pantanosas de México ha sido estudiada insuficientemente a pasar de que la flora de estas regiones es una de las más importantes muestras de la flora vascular de Mesoamérica (Lot y Novelo, 1988). Ejemplo de ello, es que en tres ejidos de la Reserva se hayan registrado el 13.2 % de las especies y el 28.5 de las familias registradas para las plantas acuáticas de los pantanos de Centla (Novelo, 2006). Se menciona que el estado de Tabasco dejó de ser una de las zonas de selva tropical más rica de México para convertirse en uno de los lugares con mayor índice de deterioro ambiental (Santiago-Alarcón, 2003). Esta aseveración se refleja en los resultados obtenidos por

Guerra-Martínez y Ochoa (2005), quienes registraron una variación negativa en cuanto a la superficie ocupada por las selvas de los Pantanos de Centla, registrando una disminución del 8% para la selva de Puckté y del 100 % para la selva de Tinto por lo cual se considera a esta última prácticamente desaparecida en el estudio que comprende los años desde 1990 hasta 2000. Sin embargo en este trabajo se registra un fragmento considerable de Selva Baja Inundable (Tintal) en el ejido José María Morelos y Pavón, este registro resulta de gran valor debido a que en esta localidad pueden estar los propágulos necesarios para la implementación de programas de recuperación de este tipo de vegetación y/o el incremento del área registrada.

Los 12 formaciones vegetales registradas en este estudio albergan el 20.5 % de los reptiles, 11.5 % de los peces, 7.33 % de aves y el 3.8 % de los mamíferos registrados para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (Arriaga & Escobar, 1999; INE, 2000). La baja presencia de aves en la zona puede deberse a la poca presencia de la Selva Baja Inundable la cual es considerada como una de las comunidades que mayor riqueza de aves presenta conteniendo el 36.2 % de las aves registradas para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (Arriaga y Escobar, 1999), esta misma situación afecta la distribución de los mamíferos, ya que se disminuye la cantidad y diversidad de los recursos disponibles para las especies (Sánchez-Hernández *et al.*, 2001).

Cabe resaltar que el listado de las especies de mamíferos no incluye grupos importantes como son los roedores y los murciélagos, los cuales según Ceballos y Simonetti (2000) concentran 139 y 239 especies a nivel nacional. Asimismo el área de estudio protege ocho especies animales bajo estatus de protección según la NOM-ECOL-059-2010, esto se debe a que una parte importante de la biodiversidad del país se encuentra manejada por campesinos, por lo cual en la conservación biológica y ecológica se debe buscarse y estimularse la participación de pequeños propietarios, grupos privados o individuos. (Gómez-Pompa y Dirzo, 1995).

## AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece al licenciado Jesús Zepeda Velázquez representante legal de la Consultoría Tzeltaleros S. C. por el financiamiento de este trabajo a través del recurso otorgado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

## LITERATURA CITADA

- AMEZAGA J.M. & L. SANTAMARIA, 2000. Wetland connectedness and policy fragmentation: Steps towards a sustainable European wetland policy. *Phys. Chem. Earth: B: Hydrol., Oceans Atmos.* 25 (7–8): 635–640.
- ARANDA, J.M. S., 2012. *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, (CONABIO), México, D.F. 255 p.
- ARRIAGA, W.S. Y O. ESCOBAR, 1999. *Composición y estructura de la ornitofauna de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco*. Informe técnico, Consejo Nacional para la Biodiversidad, México D.F., México.
- BERTNESS M.D. P.J. EWANCHUK & B.R. SILLIMAN, 2002. Anthropogenic modification of New England salt marsh landscapes. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 99 (3): 1395–1398.
- BOWEN JL, I. VALIELA, 2001. The ecological effects of urbanization of coastal watersheds: Historical increases in nitrogen loads and eutrophication of Waquoit Bay estuaries. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58 (8): 1489–1500.
- CEBALLOS, G., J.A. SIMONETTI, 2002. *Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales*. CONABIO. México. Pp: 377-414.
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD, (CONABIO) 1995. *Atlas de las Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas*. Instituto Nacional de Ecología- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 120 p.
- CONTRERAS-ESPINOSA F. & B.G. WARNER, 2004. Ecosystem characteristics and management considerations for coastal wetlands in Mexico. *Hydrobiologia* 511 (1): 233–245.
- FIELD, C.D., 1998. Rehabilitation of mangrove ecosystems: An overview. *Marine Pollution Bulletin* 37 (8-12):383-392.
- GÓMEZ-POMPA, A. Y R. DIRZO, Coords. 1995. Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Edición digital: CONABIO, 2006) <http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/reservasBiosfera2.pdf>.
- HAIG S.M., D.W. MEHLMAN & L.W. ORING, 1998. Avian movements and wetland connectivity in landscape conservation. *Conserv. Biol.* 12 (4): 749–758.
- HALPIN P.M., 2000. Habitat use by an intertidal salt-marsh fish: trade-offs between pre- dation and growth. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 198: 203–214.
- HOLLAND C.C, J. HONEA, S.E. GWIN & M.E. KENTULA, 1995. Wetland degradation and loss in the rapidly urbanizing area of Portland, Oregon. *Wetlands* 15 (4): 336–345.
- HOWELL, S.N., G. & W. SOPHIE, 1995. *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. OUP Oxford University Press. Cary North Carolina, U.S.A. 868 p.
- LEFEUVRE J.C., P. LAFFAILLE, E. FEUNTEUN, V. BOUCHARD Y A. RADUREAU, 2003. Biodiversity in salt marshes: from patrimonial value to ecosystem functioning. The case study of the Mont-Saint-Michel bay. *C. R. Biol.* 326 (Suppl. 1): S125–S131.

- LOT A. Y A. NOVELO, 1988.** El pantano de Tabasco y Campeche, la Reserva más grande de plantas acuáticas de Mesoamérica. En: *Conservación del delta de los ríos Usumacinta y Grijalva*. INIREB-División Regional Tabasco, Gobierno del estado de Tabasco.
- KAUFMAN, K., 2005.** *Guía de campo a las aves de Norteamérica*. Traducción Patricia Manzano Fischer. Houghton Mifflin Harcourt, China. 392 p.
- NOVELO-RETANA, A., 2006.** *Plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 260 p.
- RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT, 2004.** *The RAMSAR Convention manual: a guide to the Convention on Wetlands (RAMSAR, Iran, 1971)*. RAMSAR Convention Secretariat, Gland Switzerland, 75 p.
- SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, C., M. DE L. ROMERO A., H. COLÍN M. Y C. GARCÍA E., 2001.** Mamíferos de cuatro áreas con diferente grado de alteración en el sureste de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México, 84: 35-38.
- SANTIAGO-ALARCÓN, D., 2003.** Avifauna de dos comunidades de selva baja espinosa de Tinto (*Haematoxylon campechianum*) de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. *Ornitología Neotropical*. 14: 525-530.
- SIBLEY, D.A., 2000.** *The Sibley guide to birds*. Alfred A. Knopf, United States of America, 544 p.
- VALIELA I., J.M. TEAL, S. VOLKMANN, D. SHAFER & E.J. CARPENTER, 1978.** Nutrient and Particulate Fluxes in a Salt Marsh Ecosystem Tidal Exchanges and Inputs by Precipitation and Ground Water. *Limnol. Oceanogr.* 23 (4): 798-812.
- MORENO-CASASOLA, P., 2012.** Humedales Costeros en <http://www1.incol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/VOLI/SECCIONII/HumedalesCosteros.pdf> consultado el 25 de nov. de 2012.
- WARNER, B.G., R. ARAVENA Y P. MORENO- CASASOLA, 2012.** Cambio climático y reciclaje de carbono en los humedales costeros en <http://www1.incol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/VOLI/SECCIONII/CambioClimaticoYReciclajeDeCarbono.pdf> consultado el 25 de nov. de 2012.

## APÉNDICE 1. LISTADO FLORÍSTICOS DE LOS EJIDOS JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN (JMMY P), LA MIXTECA (MIX) Y LÁZARO CÁRDENAS (LCAR.)

Familia/Especie	Nombre común	JMMyP	Mix	LCar	NOM
Nymphaeaceae					
<i>Nymphaea ampla</i> (Salisb.) DC.	Hoja de sol	X	X	X	
<b>EUCOTILEDÓNEAS</b>					
Capparaceae					
<i>Crateva tapia</i> L.	Coscorrón	X	X		
Chrysobalanaceae					
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Icaco	X	X	X	
Combretaceae					
<i>Bucida buceras</i> L.	Puckté	X	X	X	
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Botoncillo			X	A
Convolvulaceae					
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Quiebra platos			X	
Fabaceae					
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	Mucal	X	X	X	
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Framboyán	X	X		
<i>Haematoxylum campechianum</i> L.		X	X	X	
<i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth.	Gusano	X	X	X	
<i>Mimosa pigra</i> L.	Zarsa	X	X	X	
<i>Pithecellobium</i> spp.	Tucuy	X	X	X	
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Hormiguera	X	X		
Malvaceae					
<i>Pachira aquatica</i> Aubl	Zapote de agua			X	
Muntingiaceae					
<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín			X	
Onagraceae					
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jasq.) P.H. Raven	Flor amarilla	X	X	X	
Passifloraceae					
<i>Passiflora foetida</i> L.				X	
Polygonaceae					
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth		X	X	X	
<i>Polygonum segetum</i> Kunt			X		
Rubiaceae					
<i>Cephalanthus occidentalis</i> L.	Guayabillo	X	X	X	

Familia/Especie	Nombre común	JMMYP	Mix	LCar	NOM
Salicaceae					
<i>Salix humboldtiana</i> Willd	Sauce	X	X		
Salviniaceae					
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Oreja de ratón	X	X	X	
<b>MONOCOTILEDÓNEAS</b>					
Alismataceae					
<i>Sagittaria lancifolia</i> L.	Cola de pato	X	X		
Araceae					
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Lechuga de agua	X	X		
Arecaceae					
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i> (Griseb. & H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc.	Tasiste			X	
<i>Sabal Mexicana</i> Mart.	Guano redondo	X	X		
Bromeliaceae					
<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb		X	X		
<i>Tillandsia balbisiana</i> Schldl.				X	
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Pasto			X	
Cyperaceae					
<i>Cladium jamaicense</i> Crantz	Sibal			X	
<i>Eleocharis cellulosa</i> Torr.	Junco	X	X	X	
Maranthaceae					
<i>Thalia geniculata</i> L.	Hoja ancha	X	X	X	
Poaceae					
<i>Arundo australis</i> (Cav.)	Carrizo	X	X	X	
Pontederiaceae					
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Jacinto	X	X	X	
<i>Pontederia sagittata</i> C. Presl.	Cola de pato			X	
Typhaceae					
<i>Typha domingensis</i> Pers.	Espadaña o tular	X	X	X	
<b>PTERIDOPHYTAS</b>					
Blechnaceae					
<i>Blechnum serrulatum</i> L. C. Rich.				X	

NOM: Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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.  
A: Amenazada

## APÉNDICE 2. LISTADO FAUNÍSTICO DE LOS EJIDOS JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN (JMMY P), LA MIXTECA (MIX) Y LÁZARO CÁRDENAS (LCAR.)

Familia / Especie	Nombre común	JMMY P	MIX	LCAR	NOM
<b>AVES</b>					
Accipitridae					
<i>Buteo magnirostris</i> Gmelin, 1788	Aguililla caminera	X	X	X	
Alcedinidae					
<i>Ceryle torquata</i> Linnaeus, 1766	Martín pescador de collar	X	X	X	
Anatidae					
<i>Dendrocygna autumnalis</i> Linnaeus, 1758	Pijije aliblanca	X	X	X	
Ardeidae					
<i>Cochlearius cochlearius</i> Linnaeus, 1766	Garza cucharón	X	X	X	
<i>Egretta caerulea</i> Linnaeus, 1758	Garceta azul	X	X	X	
Columbidae					
<i>Zenaida asiática</i> Linnaeus, 1758	Paloma aliblanca	X	X	X	
Cuculidae					
<i>Crotophaga sulcirostris</i> Swainson, 1827	Pijuy	X	X	X	
Falconidae					
<i>Caracara cheriway</i> Jacquin, 1784	Caracara quebrantahuesos	X	X	X	
<i>Herpetotheres cachinnans</i> Linnaeus, 1758	Guaco	X	X	X	
Icteridae					
<i>Quiscalus mexicanus</i> Gmelin, 1788	Zanate	X	X	X	
Jacanidae					
<i>Jacana spinosa</i> Linnaeus, 1758	Jacana norteña	X	X	X	
Milvinae					
<i>Rostrhamus sociabilis</i> Vieillot, 1817	Gavilán caracolero	X	X	X	Pr
Picidae					
<i>Melanerpes aurifrons</i> Wagler, 1829	Carpintero o cheje	X	X	X	
Strigidae					
<i>Glaucidium brasilianum</i> Gmelin, 1788	Tecolote bejeño	X	X	X	
Threskiornithidae					
<i>Eudocimus albus</i> Linnaeus, 1758	Cocopato	X	X	X	
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	Chocolatera	X	X	X	
<b>CRUSTÁCEOS</b>					
Paleomonidae					
<i>Machrobrachium acanthurus</i> Wiegmann, 1836	Acamalla	X	X	X	
<i>Machrobrachium carcinus</i> Linnaeus, 1758	Pigua	X	X	X	
<b>MAMÍFEROS</b>					
Atelidae					
<i>Alouatta palliata mexicana</i> (Gray, 1849)	Chango o mono	X		X	
Dasypodidae					
<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i> Peters, 1864	Armadillo			X	
Didelphidae					

Familia / Especie	Nombre común	JMMyP	MIX	LCar	NOM
<i>Didelphis marsupialis cauceae</i> J. A, Allen, 1990	Tlacuache			X	
Erethizontidae					
<i>Coondeu mexicanus</i> Kerr, 1792	Zorro espino	X			A
Mustelidae					
<i>Lontra longicaudis</i> Olfers, 1818	Perro de agua	X			A
Trichechidae					
<i>Tichechus manatus</i> Linnaeus, 1758	Manatí	X	X		P
<b>PECES</b>					
Centropomidae					
<i>Centropomus</i> sp. Lacépede, 1802	Robalo	X	X	X	
Cichlidae					
<i>Cichlasoma fenestratum</i> Günther, 1860	Mojarra	X	X	X	
<i>Cichlasoma urophthalmus</i> Günther, 1862	Mojarra	X	X	X	
<i>Orochromis</i> sp. Günther, 1889	Mojarra tilapia	X	X	X	
<i>Petenia splendida</i> Günther, 1862	Mojarra			X	
Lepisosteidae					
<i>Atractosteus tropicus</i> Duméril, 1870	Pejelagarto	X	X	X	
<b>REPTILES</b>					
Boidae					
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Masacuata	X	X	X	A
Colubridae					
<i>Oxybelis aeneus</i> Wagler, 1824	Bejuquilla	X	X	X	
Corytophanidae					
<i>Basiliscus vittatus</i> Wiegmann, 1828	Toloque	X	X	X	
Crocodylidae					
<i>Crocodylus moreletii</i> Duméril y Bibron de 1851	Lagarto	X	X	X	Pr
Dermatemydidae					
<i>Dermatemys mawii</i> Gray, 1847	Tortuga blanca	X	X	X	
Dipsadidae					
<i>Ninia sebae</i> Duméril, Bibron y Duméril, 1854	Falso coral	X	X		
Emydidae					
<i>Trachemys scripta</i> Thunberg en Schoepff, 1792	Hicotea	X	X	X	
Iguaniade					
<i>Ctenosaura similis</i> Gray, 1831	Garrobo	X	X	X	
<i>Iguana iguana</i> Linnaeus, 1758	Iguana	X	X	X	
Kinosternidae					
<i>Chelydra serpentina</i> Schweigger, 1812	Chiquiguo	X	X	X	
<i>Kinosternon acutum</i> Gray, 1831	Tortuga mordedora	X	X	X	
<i>Kinosternon leucostomum</i> Duméril, Bibron y Duméril, 1851	Pochitoque	X	X	X	Pr
<i>Staurotypus triporcatus</i> Wiegmann, 1828	Guao	X	X	X	
Viperidae					
<i>Bothrops asper</i> Garman, 1883	Nauyaca	X	X	X	

NOM: NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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. A: Amenazada; P: Peligro de extinción; Pr. Sujeta a protección especial

# Estudio de vegetación asociada a zonas extractoras de material pétreo al suroeste de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

Luis Enrique Flores-Hernández<sup>1</sup>

Oscar Farrera-Sarmiento<sup>1, 2</sup>

Brenda Bravo-Gil<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte-Poniente núm. 1150, colonia Lajas Maciel, C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. | <sup>2</sup> Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Jardín Botánico, Calzada Hombres Ilustres s/n, Parque Madero, Edificio Museo Botánico, colonia Centro C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. | <sup>3</sup> Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Biológicas, Av. Universidad No. 1001, colonia Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México. C.P. 62209.

## RESUMEN

Se realizó un estudio de vegetación en la zona suroeste de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, donde el tipo predominante es la Selva Baja Caducifolia. Se registraron 110 especies correspondientes a 48 familias. Las fabáceas fueron la familia con mayor número de especies registradas.

**Palabras clave:** Selva Baja Caducifolia, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

## ABSTRACT

Vegetation study was conducted in the southwest of the city of Tuxtla Gutierrez, Chiapas, where the predominant vegetation is Tropical Deciduous Forest. 110 species were recorded corresponding to 48 families. The family Fabaceae was the highest number of species recorded.

**Key words:** Tropical Deciduous Forest, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

La Selva Baja Caducifolia es también conocida con los nombres de Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Deciduo, Selva Baja Decidua y Selva Subhúmedas, algunas características que aluden a este tipo de vegetación son la dominancia de especies arborescentes con un tamaño no mayor a los 15 metros y la pérdida de las hojas durante la época de secas (CONABIO, 2012)

Con respecto a su distribución la Selva Baja Caducifolia es particularmente característica de la vertiente del Pacífico de México, en donde cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas (Rzedowski, 1978). De acuerdo con el INEGI (2005) esta extensión es de 66,492 km<sup>2</sup> lo que equivale a un 3.38% del territorio nacional.

Para el estado de Chiapas este tipo de vegetación está presente en zonas con un clima cálido subhúmedo, con una precipitación media anual entre los 600-1200 mm, una temperatura que oscila entre los 20-25°C y un periodo de sequía de 4-6 meses bajo la cota desde 750 hasta 1250 msnm. Debido a la fisiografía del estado, se puede encontrar este tipo de vegetación en la Depresión

Central, el declive de las Montañas del Norte, el suroeste de la Altiplanicie Central, Noroeste de la Sierra Madre y una estrecha franja sobre los suelos arenosos detrás del cordón litoral. (Palacios, 2002)

El municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas cuenta con una extensión de 413 km<sup>2</sup>, lo que comprende el 0.5% del territorio estatal. El tipo de vegetación predominante es la Selva Baja Caducifolia, aunque también pueden encontrarse otros tipos de vegetación como Selva Mediana Subcaducifolia y Subperennifolia, manchones de encinares, vegetación riparia y Acahuals (Isidro, 1997).

Los estudios realizados bajo la Selva Baja Caducifolia aún son bastantes limitados en contraste con la importancia ecológica en cuanto a diversidad biológica y servicios ambientales que proporciona, así mismo a nivel etnobotánico cumplen con un importante función en proveer una amplia variedad de productos que satisfacen diversas necesidades de la población de Tuxtla Gutiérrez y aledañas a esta y a pesar de ello es uno de los ecosistemas más deteriorados del mundo y han recibido muy poca atención en términos de productividad y conservación (Soto y Farrera, 1996; Farrera, 1997; Farrera y Beutelspacher, 2014).

## METODOLOGÍA

El presente trabajo se realizó en la zona suroeste de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez (figura 1), las coordenadas de apoyo son: 16°41'09.2" N, 93°11'48.9" O / 16°41'12.4" N, 93°11'46.3" O / 16°41'10.6" N, 93°11'40.9" O / 16°40'00.4" N, 93°11'11.7" O y 16°40'03.5" N, 93°11'08.7" O. La ejecución del proyecto fue durante el transcurso del año 2013 y principio de 2014 abarcando tres zonas sujetas a conservación por parte de grupos extractores de materiales pétreos. El muestreo consistió en la aplicación de 101 puntos de muestreo aleatorio, se utilizó el método de parcelas circulares utilizado por la CONAFOR (2013) para la obtención de datos en selvas, el cual consistió en parcelas con un radio de 11.28 m para medir arboles (los

cuales debían tener un diámetro a la altura del pecho igual o mayor a 7.5 cm), de 2 m para medir arbustos y parcelas de 1 m para medición de hierbas. Dentro de los datos recolectados se obtuvo el nombre común, nombre científico, DAP (Diámetro a la altura del pecho), la altura y si en algún caso presentara algún uso dentro de la zona o en las comunidades aledañas (este último dato fue proporcionado por guías de campo pertenecientes a la zona). Con los datos obtenidos se realizó un listado para conocer la flora de esta zona sujeta a conservación e identificar aquellas especies que presentaran alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los datos de diámetro y altura se mencionan pero para este trabajo no fueron considerados y quedaron a reserva para elaboración de estudios posteriores.



FIGURA 1

Ubicación de la zona de muestreo.

## RESULTADOS

Se hizo un conteo total de 2864 individuos agrupados en 110 especies correspondientes a 48 familias (tabla 1). Siendo las más representativas las siguientes: Fabáceas con 18 especies, Malváceas con 9 especies, Euforbiáceas con 7 y Asteráceas con 6. Solamente una especie se encontró bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 la cual fue el cedro (*Cedrela odorata* L.) bajo el estatus de *sujeta a protección especial* (Pr).

Del total de las especies, 100 presentan un uso por parte de los pobladores de las comunidades aledañas.

Al área de estudio, se listaron 15 categorías de uso las cuales son las siguientes: Alimenticias (A), Medicinales (M), Leña (L), Cercos vivos (CV), Construcción (C), Ornato (O), Ceremoniales (CR), Tintes (T), Artesanías (AR), Forrajes (F), Sombra (S), Domésticos (D), Melífero (M), Tóxicos (TX) y Adhesivo (AD). Siendo los usos más frecuentes el Medicinal, Alimenticio, Leña y Ornamentales. Con respecto a los usos existieron especies que se caracterizan por ser multiusos como ejemplo de estas están el Guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.) Y el Nance (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth).

Familia	Especie	Estrato	Nombre común	Uso
Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp.	Hierba	Hierbita	O
Acanthaceae	<i>Ruellia</i> sp.	Hierba	Flor morada	O
Anacardiaceae	<i>Comocladia guatemalensis</i> Donn. Sm.	Árbol	Cinco negritos	TX
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Árbol	Jobo	A,CV
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Árbol	Jocote	A,M,CV
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Árbol	Flor de mayo	O
Apocynaceae	<i>Matelea</i> sp.	Hierba	Flor de monte	TX
Apocynaceae	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson.	Árbol	Corcochi	M
Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i> Kunth.	Hierba	Oreja de macho	O,M
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	Hierba	Come mano	TX
Asteraceae	<i>Ageratum</i> sp.	Hierba	Florezilla	ML
Asteraceae	<i>Melampodium aff. divaricatum</i> (Rich.) DC.	Hierba	Florecita amarilla	Ninguno
Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	Hierba	Ojo de gallo	M,O
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray.	Hierba	Árnica	M
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L	Hierba	Carolina	O
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC.	Árbol	Matiliguatate	M,C,AR,O
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth.	Árbol	Candox	M,O
Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i> (Kunth) Standl.	Árbol	Cortes	C,AR
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Árbol	Tamborcito	M, CV
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Hierba	Piñuela	CV,M
Burseraceae	<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl.	Árbol	Copal santo	CR
Burseraceae	<i>Bursera excelsa</i> (Kunth) Engl.	Árbol	Copal	CR
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol	Mulato	M, CV
Cactaceae	<i>Mammillaria</i> sp.	Arbusto		Ninguno.
Cactaceae	<i>Nopalea karwinskiana</i> (Salm-Dyck) K. Schum.	Arbusto	Nopal	A,CV,AD
Cactaceae	<i>Stenocereus</i> sp.	Arbusto	Cactus	Ninguno
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Árbol	Capulín cimarrón	L
Caricaceae	<i>Carica cauliflora</i> Jacq.	Árbol	Papayita	A
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Árbol	Papaya	A,M
Celastraceae	<i>Rhacoma scoparia</i> Standl.	Hierba	Hierbita	Ninguno

Familia	Especie	Estrato	Nombre común	Uso
Clusiaceae	<i>Clusia</i> aff. <i>flava</i> Jacq.	Árbol	Memelita	M
Combretaceae	<i>Bucida macrostachya</i> Standl.	Árbol	Cacho de toro	C,L
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	Hierba	Siempre vive	Ninguno
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Hierba	Rompe platos	M,C
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	Hierba	Pasto	Ninguno
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	Hierba	Tumba vaquero	Ninguno
Ebenaceae	<i>Diospyros veracrucis</i> Standl.	Árbol	Zapotillo	C,A
Euphorbiaceae	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.	Hierba	Hierba	M
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.	Arbusto	Chaya	TX
Euphorbiaceae	<i>Croton guatemalensis</i> Lotsy.	Árbol	Copalchi	M
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	Árbol	Papelillo	TX
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.	Hierba	Yuca cimarrona	TX
Euphorbiaceae	<i>Pedilanthus</i> sp.	Hierba	Suelda con suelda	M,O
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Hierba	Higuerilla	M
Fabaceae	<i>Acacia</i> sp.	Árbol	Acacia	L
Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i> Saff.	Arbusto	Ishcanal	CV,L,M
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	Árbol	Espino	L,C,F
Fabaceae	<i>Albizia</i> sp.	Árbol	Amolillo	C,L,S
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i> Lam.	Árbol	Patita de venado	L
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.	Árbol	Cabello de ángel	M
Fabaceae	<i>Crotalaria</i> sp.	Hierba	Chipilin de monte	TX
Fabaceae	<i>Diphysa</i> sp.	Árbol	Guachipilín	M,C,AR,O,L
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Árbol	Guanacastle	AR,C,F,S,L
Fabaceae	<i>Erythrina goldmanii</i> Standley.	Árbol	Machetito	A, CV
Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karsten.	Árbol	Brasil	L,M,C,T
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Árbol	Guaje	M,L,F
Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	Árbol	Mata buey	C,AR
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Árbol	Matachiche	Ninguno
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Árbol	Tepeguaje	C,L,AR
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Árbol	Sierrita	Ninguno
Fabaceae	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Hierba	Pica pica	TX
Fabaceae	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Sm.	Árbol	Hormiguillo	C,AR,L
Fabaceae	<i>Senna atomaria</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Árbol	Hediondillo	L
Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus mocinoi</i> Espejo.	Árbol	San Felipe	C,AR
Lamiaceae	<i>Ocimum micranthum</i> Willd.	Hierba	Albahaca cimarrona	M
Loranthaceae	<i>Struthanthus cassythoides</i> Millsp. Ex. Standley	Hierba	Muérdago	M
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Árbol	Nance	A,M,AR,C,L
Malvaceae	<i>Ceiba pentadra</i> (L.) Gaertn.	Árbol	Pochota	C
Malvaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Árbol	Ceibo	AR,A
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árbol	Cuaulote	M,L,F,C
Malvaceae	<i>Heliocarpus</i> aff. <i>reticulatus</i> Rose.	Árbol	Guajpó	C,L

Familia	Especie	Estrato	Nombre común	Uso
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	Hierba	Hibisco	O
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Arbusto	Tulipán de monte	O
Malvaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand.	Árbol	Sospó	O
Malvaceae	<i>Quararibea</i> sp.	Árbol	Palo de orqueta	D
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Hierba	Malvavisco	M,D
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i> L.	Árbol	Mapahuite	AR,C,M
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Árbol	Cedro	C,AR
Moraceae	<i>Ficus aurea</i> Nutt.	Árbol	Higo	A
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Árbol	Amate	F
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Árbol	Capulín	A,S,M
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	Árbol	Guayabillo	A, C
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium macrobulbon</i> (La Llave & Lex.) G.A. Romero-González & Carnevali.	Hierba	Flor de tigre	O
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Hierba	Orquídea	O
Oxalidaceae	<i>Oxalis dimidiata</i> Donn. Sm.	Hierba	Ninguno	Ninguno
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.	Hierba	Trébol amarillo	O
Picramniaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Árbol	Camarón	C,L
Piperaceae	<i>Piper auritum</i> Kunth.	Hierba	Hierba santa	A,M
Poaceae	<i>Cenchrus</i> sp.	Hierba	Cadillo	F
Poaceae	<i>Oplismenus</i> sp.	Hierba	Pasto	F
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.	Hierba	Pasto	F
Polygonaceae	<i>Gymnopodium antigonoides</i> (B.L. Rob. ex Millsp. & Loes.) S.F. Blake	Árbol	Nangaño	L,C,ML
Primulaceae	<i>Jacquinia macrocarpa</i> Cav.	Arbusto	Siqueté	CR,CV
Rhamnaceae	<i>Colubrina</i> sp.	Árbol	Cascarillo	C
Rubiaceae	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.	Árbol	Canelo	C,L
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Arbusto	Coralillo	M
Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i> L.	Arbusto	Crucesita	CV
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Árbol	Maluco	L
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Árbol	Rabo de lagarto	C
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	Árbol	Saucito	M,C
Salicaceae	<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.	Árbol	Trementino	C,S
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Árbol	Jaboncillo	D,AR,C,L
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegee ex Standl.	Árbol	Chicle	A,C
Sapotaceae	<i>Manilkara sapota</i> (L.) Van Royen	Árbol	Chicozapote	M,A,C
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> sp.	Hierba	Doradilla	Ninguno
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Hierba	Chile	A
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Árbol	Guarumbo	M
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Hierba	Cinco negritos	M,O
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson.	Hierba	Flor de tierra	M,O
Verbenaceae	<i>Priva aspera</i> Kunth.	Hierba	Pega-pega	TX

TABLA 1

Listado de las plantas en el área de estudio

## CONCLUSIONES

La Selva Baja Caducifolia en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas juega un papel muy importante al contar con una amplia diversidad de especies que son aprovechadas de diferentes maneras por pobladores de la ciudad y comunidades cercanas, prueba de ello son las 100 especies de plantas útiles de 110 especies encontradas en un área tan puntual como esta zona que se encuentra sujeta a conservación por parte de los grupos extractores de material pétreo. Es importante resaltar que pese a lo anterior, los estudios y trabajos son relativamente pocos

por lo que se requiere se incremente la investigación con respecto a este tipo de vegetación, lo que permitirá gestionar mejores propuestas para el aprovechamiento de los recursos y conservación.

## AGRADECIMIENTOS

A los guías de campo y pobladores del área que participaron en la investigación. Además se agradece el apoyo recibido por parte de la bióloga Teresa Guadalupe Cabrera Cachón Directora del Jardín botánico Faustino Miranda de la SEMAHN por la revisión de este artículo.

## LITERATURA CITADA

CONABIO, 2012. Selvas Secas.

<http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaSeca.html>  
Consultado el: 5 de octubre de 2014.

CONAFOR, 2013. *Manual y procedimientos para el muestreo en campo*. CONAFOR. Zapopan, Jalisco, México. Págs. 15-17.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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.  
[www.investigacion/EspeciesSilvestresMexicanas\\_nom-059\\_.html](http://www.investigacion/EspeciesSilvestresMexicanas_nom-059_.html)  
Consultado el: 5 de Octubre de 2014.

FARRERA S., O., 1997. *Plantas útiles en el ejido Quintana Roo, Jiquipilas Chiapas*. Tesis Biol. UNICACH. Tuxtla Gutiérrez. Chis.

FARRERA S. O. Y C.R. BEUTELSPACHER B., 2014. Inventario florístico del valle de Jiquipilas Chiapas. *LACANDONIA rev. Ciencias UNICACH* 8 (1): 57-84.

INEGI, 2005. *Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación: escala 1:250 000*. Serie IV / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 126 p.

ISIDRO-VÁZQUEZ, M.A., 1997. *Etnobotánica de los zoques de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*. Instituto de Historia Natural. Chiapas, México. 125 p.

PALACIOS-ESPINOZA, E., 2002. Situación actual de la Selva Baja Caducifolia en Chiapas. *Revista de la Universidad Autónoma de Chiapas* 4 (2): 67-72.

RZEDOWSKI, J., 1978. *La vegetación de México*. Limusa. México, D. F. 432 p.

SOTO, P.M.L Y O. FARRERA, S., 1996. *Árboles y arbustos útiles de los valles centrales de Chiapas con potencial para agroforestería*. V Reunión Nacional sobre Investigaciones Etnobotánicas en la Selva Baja Caducifolia de México. Edit. IHN-UNICACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Pág. 36.

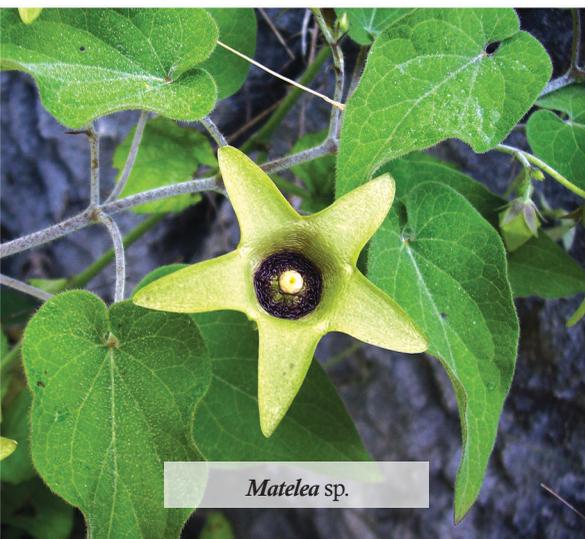
# APÉNDICE



*Comocladia guatemalensis*



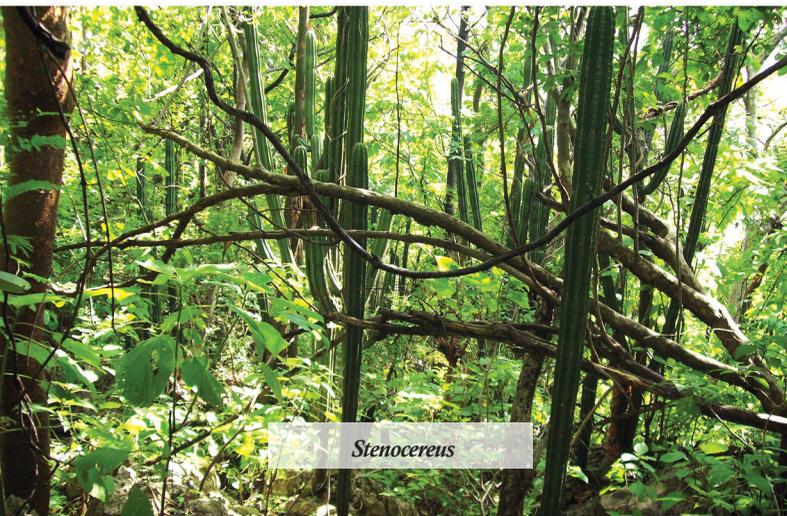
*Mammillaria* sp.



*Matelea* sp.



*Comocladia guatemalensis*



*Stenocereus*



*Justicia* sp.



*Cyrtopodium macrobulbon*



# Situación actual en Chiapas de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (1833), Orquídea terrestre invasora

Iván Moreno-Molina<sup>1</sup>  
Carlos R. Beutelspacher<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, ivan\_morenomolina@hotmail.com | <sup>2</sup> Herbario HEM, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Email: rommelbeu@hotmail.com

## RESUMEN

Se efectúa un análisis en Chiapas, México, de la situación actual y distribución de la orquídea terrestre *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (1833), especie invasora de origen africano, pero ampliamente distribuida en todas las zonas tropicales del mundo.

**PALABRAS CLAVE:** Orchidaceae, Especie Invasora, *Oeceoclades maculata*, Chiapas, México.

## ABSTRACT

Analysis in Chiapas, Mexico, of current status and distribution of the terrestrial orchid *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl., (1833), invasive species of African origin, but widely distributed in all tropical areas of the world.

**Key words:** Orchidaceae, Invasive Species, *Oeceoclades maculata*, Chiapas, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras (2010), “las especies exóticas son organismos transportados por medios naturales o por actividades humanas que llegan a establecerse fuera de su área de distribución natural”. Dentro del conjunto de especies exóticas existe un grupo conocido como especies invasoras, que se definen como “aquellas especies o poblaciones que no son nativas, que se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, que son capaces de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenazan la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública” (SEMARNAT, 2010). Para cuando los daños ocasionados por las especies invasoras son perceptibles, las invasiones generalmente han alcanzado grandes y graves magnitudes (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, *op. cit.*). Pueden incluso causar la extinción de especies nativas, sobre todo de aquellas con distribución restringida o con capacidad reproductiva limitada.

El impacto de las especies exóticas de plantas ha sido poco evaluado. Esto obedece a que gran cantidad de las especies comestibles o con algún uso comercial provienen de otros continentes. No obstante, algunas

de ellas llegan a dispersarse de manera descontrolada, provocando daños, en ocasiones poco evidentes, como la pérdida de biodiversidad o la propagación de parásitos y enfermedades.

La Estrategia Nacional para Especies Invasoras en México menciona varias especies vegetales exóticas, la mayoría de ellas acuáticas o semiacuáticas (*Eichhornia crassipes* (lirio acuático), *Hydrilla verticillata* (planta acuática), *Salvinia* spp. (orejas de ratón), el arbusto *Tamarix ramosissima* y distintas especies y variedades de pastos como (*Andropogon gayanus* (pasto llanero), *Arundo donax* (carrizo), *Melinis minutiflora* (zacate gordura) y *Melinis repens* (zacate de seda), *Panicum maximum* (zacate Guinea), *Pennisetum ciliare* (zacate buffel) y *Cynodon dactylon* (zacate bermuda) o especies arbóreas utilizadas para reforestación como *Casuarina equisetifolia* y *Casuarina cunninghamiana* (casuarinas) y *Eucalyptus* spp. (eucaliptos) que han empobrecido la calidad del suelo a donde crecen. Muy poco se sabe de especies invasoras que se han extendido silenciosamente en los bosques tropicales del país, sobre todo si se tratan de especies herbáceas cuyo impacto es poco perceptible al igual que su pequeño tamaño.

Las orquídeas pertenecen a una de las familias botánicas más diversas en México. No obstante, muchas

especies tienen distribución restringida o se conocen de una sola localidad. Para el estado de Chiapas se han registrado 723 especies (Beutelspacher, 2013) de las cuales 189 tienen hábitos terrestres (26.14%). De acuerdo con Farrera (2013), 102 especies de la familia Orchidaceae que se distribuyen en Chiapas están enlistadas en alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana SEMARNAT-059-2010 (*Diario Oficial de la Federación*, 2010), entre las cuales 14 tienen hábitos terrestres:

ESPECIE	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Aspidogyne clavigera</i> (Rchb.f.) Meneguzzo (2012) (como <i>Ligeophila clavigera</i> )	Pr
<i>Aspidogyne stictophylla</i> (Schltr.) Garay (1977)	Pr
<i>Cypripedium dickinsonianum</i> Hágsater (1984)	Pr
<i>Cypripedium irapeanum</i> La Llave & Lex. (1825)	A
<i>Elleanthus hymenophorus</i> (Rchb.f.) Rchb.f. (1862)	A
<i>Malaxis greenwoodiana</i> Salazar & Soto Arenas (1990)	Pr
<i>Malaxis pandurata</i> (Schltr.) Ames (1922)	Pr
<i>Pelexia congesta</i> Ames & C. Schweinf. (1930)	Pr
<i>Platythelys venustula</i> (Ames) Garay (1977)	Pr
<i>Sarcoglottis cerina</i> (Lindl.) P.N. Don (1845)	Pr
<i>Sobralia crispissima</i> Dressler (2002) (Como <i>Sobralia lindleyana</i> )	Pr
<i>Sobralia mucronata</i> Ames & C. Schweinf. (1925)	Pr
<i>Vanilla planifolia</i> Andrews. (1808)	Pr
<i>Warrea costaricensis</i> Schltr. (1920)	A

TABLA 1

Especies de Orquídeas terrestres de Chiapas incluidas en la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2010.

Abreviaturas: Pr= Sujeta a protección especial; A= Amenazada

Durante nuestros extensos recorridos realizados para el estudio de las orquídeas de Chiapas, hemos registrado a *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (1833), una pequeña especie de orquídea terrestre invasora originaria de África, presente en una gran variedad de tipos de vegetación y condiciones ambientales. Dicha especie se describe a continuación:

*Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.

*Angraecum maculatum* Lindl., Coll. Bot. 3: pl. 15. (1821).

Gen. Sp. Orchid. Pl. 237. (1833).

Sin: *Limodorum maculatum* (Lindl.) Lodd. (1822); *Aerobion maculatum* (Lindl.) Spreng. (1826); *Eulophia maculata* (Lindl.) Rchb. f. (1863); *Eulophidium maculatum* (Lindl.) Pfitzer (1887); *Graphorchis maculata* (Lindl.) Kuntze (1891).

**ETIMOLOGÍA.** El epíteto específico proviene del latín *maculatus* (manchado), alusivo a las hojas marcadas con franjas o manchas de color verde oscuro.

**DESCRIPCIÓN.** Hierba terrestre, glabra, hasta de 45 cm incluyendo la inflorescencia, con raíces carnosas y tuberosas. Seudobulbos ovoides o cilíndricos, con una sola hoja, recubiertos cuando jóvenes por vainas papiráceas imbricadas de color marrón. Hojas coriáceas, pecioladas, articuladas en la base; lámina oblonga-oblancoada o elíptica, de color verde grisáceo manchada con franjas de color verde oscuro, con duplicada cerca de la base.

La inflorescencia es un racimo recto, ligeramente laxo, hasta con 20 flores que abren sucesivamente de la base hacia el ápice. Ovario pedicelado. Sépalos y pétalos blanco-verdosos o rosado-verdosos, con rayas de color púrpura; labelo blanco con dos manchas púrpura-rojizas en la base del lóbulo medio y venas del mismo color en los lóbulos laterales. Sépalos linear-ligulados u oblancoados, obtusos a agudos; sépalo dorsal erecto; sépalos laterales deflexos. Pétalos oblongo-elípticos, oblicuos, obtusos; labelo trilobado, los lóbulos laterales erectos y orbiculares, mientras que el **lóbulo medio** es obovado a reniforme; disco con dos quillas basales divergentes; espolón robusto, engrosado en el ápice. Columna con un pequeño pie. Cápsula elipsoide, carnosa, fuertemente trialada (Basado en La Croix & Cribb, 1998).

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** De junio hasta noviembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** ÁFRICA: Angola, Burundi, Comoros, Congo, Gabón, Ghana, Guinea Bisau, Malawi, Mozambique, Namibia, Senegal, Sierra Leona, Sudán, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia y Zimbabwe. AMÉRICA (introducida): E.U.A. (Florida), México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán), Centroamérica, Colombia, Ecuador, Venezuela, Bolivia, Perú, Surinam, Guyana, Brasil, Paraguay, Argentina, Jamaica, Bahamas, Puerto Rico, República Dominicana, Trinidad y Tobago e Islas vírgenes. (Tropicos.org, 2013; Ossenbach *et al.*, 2007) ASIA: (introducida) este de India (Miceli *et al.*, 2009).

**REGISTROS EN CHIAPAS.** Acacoyagua: HEM\* 21216; Catazajá: CHIP\*\* 32264; Marqués de Comillas: CHIP 35041; Ocosingo: HEM 19670; MEXU\*\*\*

1162419, 1138869, 1139029, 1145757, 1145791, 1162175, 1156321, 1162235, 1162269, 1162411, 1162367, 1162415, 1162430; Palenque: CHIP 36951; Pijijiapan: HEM 21814.

**OTROS REGISTROS.** Ocosingo: Boca Lacanjá, Zona Arqueológica Bonampak, Zona Arqueológica Yaxchilán, Nueva Palestina, Puente Lagarto, Laguna Ocotulito (Obs. pers.); Ocozocoautla de Espinosa: (Moreno, 2010; Borraz, 2011); Salto de Agua: 2 km al WSW del cruce Shupá (Obs. pers.); Tuxtla Gutiérrez: Cañón del Sumidero (Obs. pers.; Miceli *et al.*, 2009).

\* Herbario Eizi Matuda, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas; \*\* Herbario Chip, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas; \*\*\*Herbario Nacional, Universidad Nacional Autónoma de México.

**HÁBITAT.** De acuerdo con la clasificación de la vegetación propuesta por Breedlove (1981), se le ha registrado en Bosque Tropical Lluvioso, Bosque Lluvioso de Montaña Baja, Bosque Lluvioso de Montaña, Bosque de Pino-Encino, Bosque Estacional Perennifolio y Selva Baja Caducifolia, en las regiones fisiográficas (Müllered, 1957) de la Sierra Madre, Montañas del Norte, Montañas del Oriente y Planicie Costera del Golfo, desde los 150 hasta los 1,500 msnm.

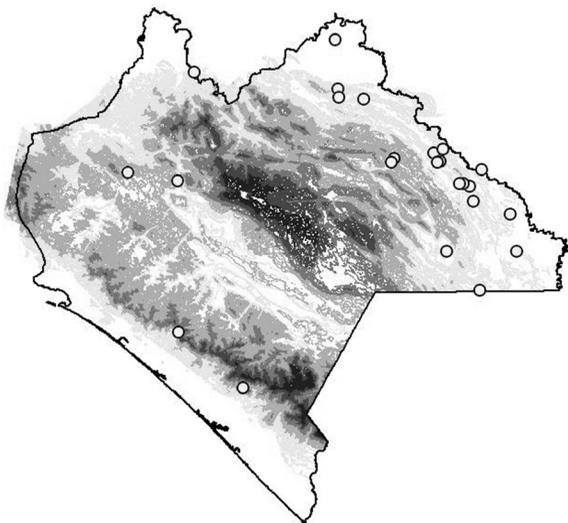


FIGURA 1

Distribución en Chiapas de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (1833). Las zonas oscuras corresponden a las de mayor elevación, lo que denota que es una especie que se desarrolla hasta medianas altitudes (1,500 msnm).

## ANÁLISIS

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), conformó el Comité Asesor Nacional sobre especies invasoras, el cual elaboró en 2010 la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México. Dicha estrategia identifica las acciones que deben de emprenderse de manera prioritaria, y que a su vez favorezcan la consolidación de una cultura que valore mejor la diversidad biológica de nuestro país, que fomente *la generación de soluciones que hagan frente a las especies invasoras* y sus efectos nocivos y, sobre todo, que prevenga la introducción de especies no nativas y la dispersión de las que ya se han establecido. Es en este sentido que todo esfuerzo encaminado al conocimiento y control de especies invasoras resulta valioso en el proceso de protección y conservación de la biodiversidad nativa.

*Oeceoclades maculata* ha mostrado una enorme adaptabilidad a las diversas condiciones de los bosques tropicales del estado. Lo más preocupante es el hecho de que se ha registrado en muchas Áreas Naturales Protegidas (ANP), tanto federales como estatales (ver cuadro 1). Nada se conoce de cómo dicha especie llegó a México y a Chiapas, aunque su primer registro se dio en el año de 2002.

Localidad de registro	ANP	Fuente
Acacoyagua, Pijijiapan	Reserva de la Biósfera El Triunfo	HEM
Puente Lagarto, Boca Lacanjá, Laguna El Suspiro	Reserva de la Biósfera Montes Azules	Obs. pers.
Boca Lacanjá	Reserva de la Biósfera Lacantún	Obs. pers.
Ocozocoautla, Campamento Rabasa	Reserva de la Biósfera Selva El Ocote	Borraz, 2011
Zona Arqueológica Yaxchilán	Monumento Nacional Yaxchilán	Obs. pers.
Zona Arqueológica Bonampak	Monumento Nacional Bonampak	Obs. pers.
Cañón del Sumidero	Parque Nacional Cañón del Sumidero	Miceli <i>et al.</i> , 2009
Ocozocoautla, Laguna Bélgica	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica	Moreno, 2010
Catazajá	Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sistema Lagunar Catazajá	CHIP

CUADRO 1

Registros de *Oeceoclades maculata* en ANP de Chiapas

Hágsater *et al.* (2005) mencionan que es muy probable que esta orquídea invasora esté compitiendo por un mismo microhábitat y desplace a otras orquídeas terrestres nativas. Mencionan el caso, en la región de la Selva Lacandona, de la disminución poblacional de *Pelexia longipetiolata* (Rchb.f.) Schltr. (1920), en el mismo sitio donde *Oeceoclades maculata* actualmente posee una colonia muy densa. Una observación similar fue realizada en la reserva estatal Laguna Bélgica, en la región occidental de las Montañas del Norte, en la cual en un transcurso de tres años una población reducida, aunque con muchos ejemplares de *Platythelys maculata* (Hook.) Garay (1977), casi desaparece dando su lugar a una población de *O. maculata*.

Especial atención se debe de tener con especies como *Aspidogyne clavigera* (Rchb.f.) Meneguzzo (2012), *Pelexia congesta* Ames & C. Schweinf. (1930) y *Warrea costarricensis* Schltr. (1920), enlistadas en la NOM-SEMARNAT-059-2010, o como *Mesadenella petenensis* (L.O. Williams) Garay (1982), *Pelexia adnata* (Sw.) Spreng. (1826) y *Wulfschlaegelia aphylla* (Sw.) Rchb. f. (1863), cuya distribución en Chiapas coincide con los registros recientes de *O. maculata*, y que pudieran estar siendo desplazadas por esta especie invasora.

## RECOMENDACIONES

Hasta el momento no se han hecho evaluaciones sobre el impacto de *Oeceoclades maculata* sobre otras especies de orquídeas nativas, o incluso de otras familias botánicas. Sin embargo, el potencial invasivo comprobado de esta especie exótica africana representa el primer foco rojo decisivo para incluirla en las acciones de vigilancia y monitoreo continuo en ANP, sobre todo porque, como en la mayoría de las especies introducidas, su efecto solo es perceptible cuando la invasión está muy avanzada. Debido a su fácil reconocimiento es altamente recomendable, para favorecer su erradicación, la extracción de la mayor cantidad de individuos de las selvas tropicales del estado; en su defecto, el corte y retiro de sus cápsulas (frutos) ayudaría al control poblacional de esta especie invasora.

## AGRADECIMIENTOS

A los doctores Gerardo Salazar Chávez (MEXU) y Miguel Ángel Pérez Farrera (HEM) y al M. en C. Oscar Farrera Sarmiento (CHIP) por facilitarnos las coordenadas de colecta de *Oeceoclades maculata* en Chiapas.

## LITERATURA CITADA

- BEUTELSPACHER B., C.R., 2013.** *Guía de orquídeas de Chiapas*. Segunda edición del autor y la Asociación Mexicana de Orquideología. 188 p.
- BORRAZ, J.F., 2011.** *Orquideoflora del ejido Emilio Rabasa y zonas adyacentes, Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Facultad de Ciencias Biológicas. 91 p.
- BREEDLOVE, D.E., 1981.** Introducción a la flora de Chiapas: flora de Chiapas, Part I. California Academy of Science. *En* Gobierno del Estado de Chiapas. 1993. *Lecturas Chiapanecas VI. México, D.F. pp. 291-356.*
- CHIP, 2011.** Base de datos del Herbario CHIP. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- COMITÉ ASESOR NACIONAL SOBRE ESPECIES INVASORAS, 2010.** *Estrategia Nacional para Especies Invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 30 p.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2010.** *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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*. 30 de diciembre, 2010.

- FARRERA, S.O., 2013.** Plantas de Chiapas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. *LACANDONIA, Rev. Ciencias, UNICACH*, 7 (7): 19-29.
- HÁGSATER, E., M.A. SOTO-ARENAS, G.A. SALAZAR-CHÁVEZ, R. JIMÉNEZ-MACHORRO, R., M.A. LÓPEZ-ROSAS, y R.L. DRESSLER, 2005.** *Las Orquídeas de México*. Edic. Productos Farmacéuticos S. A. de C. V., México D.F. 304 p.
- HEM, 2011.** *Base de datos del Herbario Eizi Matuda*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- LA CROIX, I. & P.J. CRIBB, 1998.** *Flora Zambesiaca. Vol. 11, Part 2*. Royal Botanic Gardens, Kew. (<http://www.kew.org>) Versión electrónica consultada el 25 de Febrero de 2013.
- MEXU, 2011.** *Base de datos del Herbario Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*. México, D.F.
- MORENO, M.I., 2010.** *Las orquídeas de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, Ocozacoautla de Espinosa, Chiapas*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Facultad de Ciencias Biológicas. 164 p.
- MICELI, M.C. L., C. ORANTES, G. y R. PÉREZ, 2009.** *Orquídeas y bromelias del Parque Nacional Cañón del Sumidero*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Colección Jaguar. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. pp. 82-83.
- MÜLLERRIED, F.K.G., 1957.** *La Geología de Chiapas*. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 180 p.
- OSSENBACH, C., PUPULIN, F. & R. DRESSLER, 2007.** *Orquídeas del Istmo Centroamericano. Catálogo y estado de conservación*. Editorial 25 de Mayo. Costa Rica. 243 p.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2010.** *Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento*. México D.F. 153 p.
- TROPICOS.ORG., 2013.** Base de datos del Missouri Botanical Garden. (<http://www.tropicos.org>.) Versión electrónica consultada el 25 de Febrero de 2013.



# APÉNDICE



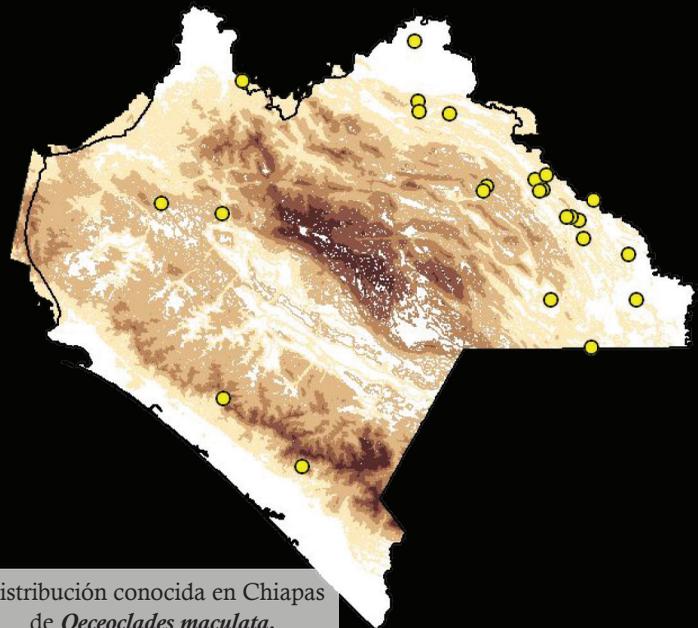
*Oeceoclades maculata*, flor.



*Oeceoclades maculata*, planta.



*Oeceoclades maculata*, fruto.



Distribución conocida en Chiapas de *Oeceoclades maculata*.



# Orquídeas del Área Natural Protegida Estatal Laguna Bélgica, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México

Iván Moreno-Molina<sup>1</sup>  
Carlos R. Beutelspacher<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, ivan\_morenomolina@hotmail.com | <sup>2</sup> Herbario HEM, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Email: rommelbeu@hotmail.com

## RESUMEN

Se estudiaron las orquídeas del Área Natural Protegida Estatal Laguna Bélgica, en el municipio de Ocozocoautla, Chiapas, México, encontrándose 104 especies, distribuidas en 62 géneros, las que representan el 14.38% del total registrado para Chiapas (723 especies), siendo *Epidendrum* el género con mayor número de especies (12). Se ilustran algunas de ellas.

**Palabras clave:** Orchidaceae, Laguna Bélgica, Ocozocoautla, Chiapas, México

## ABSTRACT

Orchids State Lagoon Protected Area Belgium were studied in the town of Ocozocoautla, Chiapas, Mexico, found 104 species, distributed in 62 genera, which represent 14.38% of the total recorded for Chiapas (723 species), *Epidendrum* being gender highest number of species (12). Some of them are illustrated.

**Key words:** Orchidaceae, Laguna Belgium Ocozocoautla, Chiapas, México.

## INTRODUCCIÓN

La destacable biodiversidad en el estado de Chiapas es explicada y sostenida por la enorme variedad de condiciones ambientales creada por una accidentada topografía y una variedad de climas importante. Es por ello, y en concordancia con la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (CONABIO, 2000), que se han creado un número considerable de Áreas Naturales Protegidas (ANP) que fomentan la protección y conservación *in situ* de esa riqueza biológica. Entre éstas, 26 ANP son de carácter estatal, mientras que 20 son federales. A pesar de esto, el creciente ritmo actual de pérdida de hábitat natural y el desconocimiento preciso del estado de las poblaciones silvestres dificulta los esfuerzos de protección y uso adecuado de los recursos bióticos.

Las orquídeas son un grupo de plantas muy llamativas, principalmente por la belleza de su estructura floral y el valor cultural, económico y ornamental de algunas especies. Su mayor diversidad es encontrada en hábitats húmedos y bien conservados. Para México se calcula que la riqueza de orquídeas alcance las 1,400 especies,

mientras que para Chiapas se han registrado 723 especies (Beutelspacher, 2013). De igual forma están consideradas como uno de los grupos botánicos con mayor presión antropogénica y, por ende, con mayores niveles de vulnerabilidad a la extinción.

## ANTECEDENTES

El estudio de las orquídeas de México ha sido extenso y data de hace más de 400 años, desde Francisco Hernández, quién registró el conocimiento indígena sobre la historia natural de México en su obra *Rerum medicarum Novae Hispaniae Thesaurus*, la cual incluía varias especies de orquídeas. Posteriormente fueron muchos los expedicionarios, botánicos y naturalistas europeos que recorrieron el país en busca de orquídeas, como Martín Sessé, José Mariano Mociño, Alexander von Humboldt, Aimé Bonpland, Karl Theodore Hartweg, Jean J. Linden, Henri-Guillaume Galeotti, Achille Richard, Karl Magnus Oestlund y Otto Nagel, por mencionar algunos. Estos dos últimos proporcionaron gran cantidad de ejemplares a los orquídeólogos de Harvard Oak Ames, Stewart Correll y

Louis Otto Williams, quienes describieron muchas especies nuevas mexicanas (Hágsater *et al.*, 2005).

En la actualidad el libro *Las orquídeas de México*, de Hágsater y colaboradores (2005) es la referencia a seguir; es una obra con ilustraciones de alrededor de 450 especies, la cual posee a la par un CD que contiene un catálogo digital en el que se ilustran cerca de 1,100 especies de las orquídeas mexicanas (Soto-Arenas *et al.*, 2007).

A nivel estatal, el primer listado taxonómico para Chiapas fue elaborado por Otto Nagel (1943) e incluía 198 especies (en Cabrera, 1999); Breedlove (1986) enlista 449 especies de orquídeas para Chiapas; Cabrera (1999), publicó el libro *Las orquídeas de Chiapas*, que incluye fotografías y diagnosis de 130 especies, además de un listado de 608 especies; Beutelspacher, (2008, 2011 y 2013), como parte de los esfuerzos para la realización de la obra *Las orquídeas de Chiapas* (Beutelspacher y Moreno-Molina, en preparación) ha ido afinando el listado taxonómico de las especies de la entidad, el cual en la actualidad es de 723 especies.

A nivel regional destacan los siguientes estudios: Soto-Arenas (1986) registró 128 especies en un radio de 3 km a la redonda de la zona arqueológica Bonampak, en la Selva Lacandona; Cabrera (2000) registró 55 especies en los municipios de Coapilla-Ocotepec; Soto-Arenas (2001), estudió la diversidad de Orquídeas de la región comprendida entre El Momón-Margaritas-Montebello en el que estima que esta zona alberga 333 especies; Miceli (2002) enlista para el municipio de Ocozocoautla 33 especies; Miceli *et al.* (2009) ilustra 44 especies para el Parque Nacional Cañón del Sumidero; Borraz (2011) registra 112 especies para la región del ejido Emilio Rabasa, en la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote.

## JUSTIFICACIÓN

La falta de conocimiento de la diversidad biológica es una de las principales razones que han dificultado un avance veloz en materia de protección y manejo adecuado de los recursos naturales, por lo que es prioritaria la realización de esfuerzos para rescatar y sistematizar los conocimientos actuales, profundizar en ellos y comunicarlos a distintos públicos (CONABIO, 2000).

Debido a ello, los inventarios florísticos regionales son de suma importancia, ya que además de permitirnos conocer las especies que habitan en una zona en particular, nos proporciona información valiosa acerca del estado de sus poblaciones, la preferencia de hábitat y distribución geográfica. Dichos parámetros son de vital importancia

para el establecimiento de las estrategias de conservación, especialmente para grupos botánicos en riesgo, como lo es la familia Orchidaceae.

Laguna Bélgica, junto a la Sierra el Limón, funge como un Corredor Biológico que conecta la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote y el Parque Nacional Cañón del sumidero (Morales-Pérez *et al.*, 2003; Riechers, 2004; Luna *et al.*, 2005; Altamirano, 2007); esto aunado a la particular manera de dispersión de las orquídeas, permite que se mantenga el flujo de especies entre una reserva y otra. Por otra parte, al estar rodeada casi en su totalidad por zonas agropecuarias, el área de estudio contiene un remanente de la diversidad orquideológica original de la región.

## OBJETIVOS

Enlistar y catalogar las especies de orquídeas del Área Natural Protegida Estatal Laguna Bélgica.

## MÉTODO

### Área de estudio

Laguna Bélgica fue creada en el año de 1974 como parque educativo por el gobierno del estado de Chiapas, con la finalidad específica de funcionar como un lugar dedicado a la educación ambiental (Sánchez, 1996). Su nombre hace alusión a un depósito acuífero que se abastece de precipitación pluvial y a que los anteriores dueños del predio eran originarios de Bélgica.

En 1996 el gobierno del estado de Chiapas la decretó como un Área Natural Protegida con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) (gobierno del estado de Chiapas, 1996). Posteriormente, la Selva El Ocote fue decretada como Reserva de la Biosfera y en su redelimitación incluyó a Laguna Bélgica dentro de su Zona de Amortiguamiento (*Diario Oficial de la Federación*, 2000).

Se localiza en el Noroeste del Estado de Chiapas (ver figura 1), dentro del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, a 17 km + 900 m de la cabecera municipal por la carretera Ocozocoautla-Embarcadero Apic-Pac. Se encuentra enclavada en el suroeste de la región fisiográfica Montañas del Norte, muy cercana al límite con la región fisiográfica Depresión Central (Müllerried, 1957). Se localiza entre los 16° 52' 36.72" y los 16° 53' 9.18" de Latitud Norte y entre los 93° 27' 9.06" y los 93° 27' 32.34" de Longitud Oeste. Colinda al noroeste con el predio Santa Laura, al norte y este con el rancho El Chapopote,

al oeste con el rancho Palmira, al suroeste con el predio El Carrizalillo y al sur con el ejido Ocuilapa de Juárez (Escobar, 2003). Tiene una superficie de 47.5 has. (Luna-

Reyes *et al.*, 2005). Presenta una variación altitudinal que va de los 850 hasta los 1,100 msnm., con un relieve accidentado con colinas y laderas muy pronunciadas.

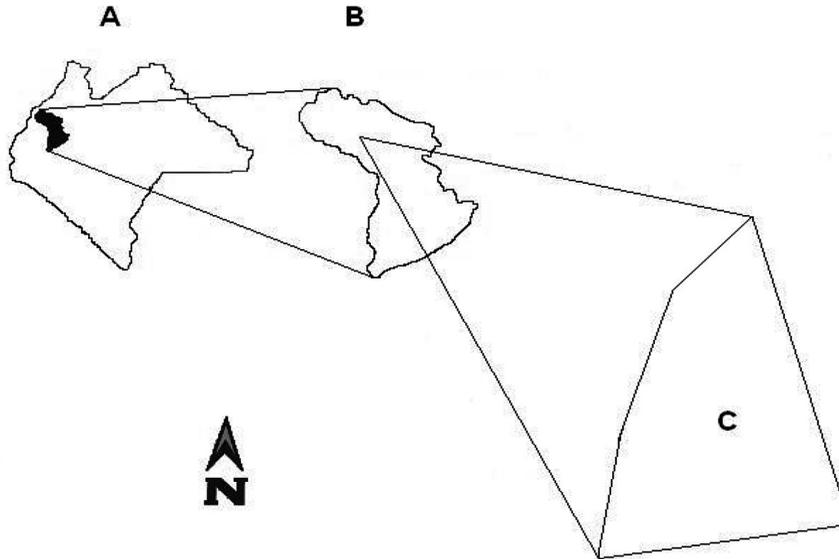


FIGURA 1

Mapa de ubicación de la ZSCE Laguna Bélgica. A) Chiapas, B) Ocozocoautla de Espinosa, C) Polígono del área de estudio.

Tiene un clima cálido húmedo con lluvia en verano, una precipitación anual mayor a los 1,400 mm y una temperatura media anual de 22° C. La temporada de lluvia se presenta entre mayo y noviembre, con canícula en agosto, siendo septiembre el mes con mayor intensidad pluvial, mientras que los meses más secos son marzo y abril (Riechers, 2004). Durante la temporada de estiaje son muy frecuentes las lloviznas invernales, conocidas como “nortes”, principalmente entre diciembre y febrero, acompañadas de neblinas matutinas que permiten un aporte extra de humedad (Moore, 1988).

Laguna Bélgica presenta substratos de roca arenisca conglomerada, lutitas y calizas del Cretácico Superior (Escobar, 2003). El suelo corresponde a Podzoles del tipo Litosol+Rendzina+Luvisol Plíntico de textura fina (INEGI, 1993). Los podzoles son suelos ácidos frecuentemente poco fértiles y cubiertos por una capa gruesa de humus; el tipo Litosol indica que son suelos jóvenes de poca profundidad (menor de 25 cm) relacionados a pendientes pronunciadas, en tanto que el Luvisol se encuentra

en sitios planos o de suave pendiente (Escobar, *op. cit.*) y el tipo Rendzina, se distingue por tener un horizonte melánico (color pardo negruzco) directamente sobre material calcáreo, con un equivalente de carbonato de calcio de más de 40 % (Salazar *et al.*, 2006).

En cuanto a la vegetación existente, de acuerdo a la clasificación propuesta por Rzedowski (2006), la zona de estudio presenta Bosque de *Quercus* y Bosque Tropical Subcaducifolio, con elementos de Bosque Tropical Perennifolio (*Ficus* sp., *Terminalia amazonia*, *Vochysia guatemalensis*, *Brosimum alicastrum* y *Pimenta dioica*) y de Bosque Mesófilo de Montaña (*Cyathea* sp., *Morella cerifera*, *Myrsine coriacea* subsp. *coriacea* y *Liquidambar macrophylla*). Debido a que anterior a su creación como parque educativo tenía uso agropecuario, también es común la presencia de especies propias de vegetación secundaria como *Archibaccharis schiedeana*, *Calliandra grandiflora*, *Cecropia obtusifolia*, *Croton draco*, *Heliocapus donnell-smithii* y *Byrsonima crassifolia*.

En un estudio más detallado, Escobar (2003) diferen-

ció cinco asociaciones vegetales para la zona de estudio: Acahual Arbóreo, Encinar de *Quercus oleoides*, Encinar de *Quercus elliptica*, Pastizal y Asociación Secundaria de Herbáceas, siendo las dos primeras las de mayor cobertura.

## TRABAJO DE CAMPO

Se hicieron desde tres hasta cinco recorridos semanales durante tres años (2006-2009) y esporádicos durante cuatro años más (2010-2013). Éstos se llevaron a cabo aleatoriamente, tratando de cubrir la mayor extensión posible. Se utilizaron los tres senderos educativos del parque, algunos senderos utilizados por el personal de la reserva para los recorridos de vigilancia y también se muestreó en zonas que por la dificultad del terreno no contaban con veredas marcadas.

Los registros se hicieron a través de fotografías digitales de las plantas con flores para su posterior identificación con la ayuda de catálogos especializados (Hágsater & Salazar, 1990; Solano, 1993; Cabrera, 1999; Hágsater & Soto-Arenas, 2003; Hágsater, 2006; Salazar *et al.*, 2006; y Soto-Arenas *et al.*, 2007; Hágsater, 2010). En caso estrictamente necesario se recolectó el material vegetal para su herborización, identificación e ingreso en la colección del Herbario CHIP de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN). Cuando las plantas se encontraron sin flores se sometieron a continuo monitoreo hasta que se les registró en floración. En muchas ocasiones se rescataron plantas de árboles caídos y se cultivaron en el orquideario adjunto al campamento del personal de vigilancia.

Se hicieron anotaciones de la fecha de floración de cada especie, además se registraron aspectos relevantes acerca de la ecología y fenología de las orquídeas, como el hábito de crecimiento, los polinizadores, la fecha de dehiscencia de las cápsulas, las características del hábitat y la abundancia.

Por otra parte, se revisaron las bases de datos de los herbarios MEXU (Universidad Nacional Autónoma de México), AMO (Asociación Mexicana de Orquideología), CHIP (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural) y HEM (Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas) a fin de encontrar colectas realizadas en la zona de estudio. Para la actualización de la nomenclatura se utilizó la base de datos del Missouri Botanical Garden (disponible en [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)); la del KEW Royal Botanic Gardens (disponible en <http://apps.kew.org/wcsp/home.do>) y el sistema unificado entre esos dos grandes

jardines botánicos, el denominado *Plant List*, disponible en <http://www.theplantlist.org/>.

Posterior a la identificación taxonómica se elaboró el listado, ordenado alfabéticamente y por subfamilia. Para cada especie se incluye la cita original o la del nombre válido actual (en caso de que el nombre original haya cambiado de género), los principales sinónimos, el algunos casos el nombre común, distribución general, distribución en Chiapas, **ÉPOCA DE FLORACIÓN** y algunas anotaciones relevantes.

## RESULTADOS

La ZSCE Laguna Bélgica posee una riqueza de 104 especies de orquídeas, pertenecientes a 62 géneros. Del total de especies registradas, 102 se determinaron hasta nivel específico y las 2 restantes se consideran como morfoespecies. Cabe resaltar que de *Gongora leuchochila* y *Habenaria clypeata* solo se tienen ejemplares depositados en los herbarios AMO y CHIP, por lo cual fueron incluidas en siguiente catálogo:

### CATÁLOGO DE LAS ORQUÍDEAS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA LAGUNA BÉLGICA

#### FAMILIA ORCHIDACEAE SUBFAMILIA VANILLOIDEAE

#### VANILLINEAE

*Vanilla planifolia* Andrews

Bot. Repos. 8: t. 538. (1808)

**NOMBRE COMÚN.** Vainilla

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Generalmente durante abril y mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán) hasta Costa Rica. Cultivada ampliamente en las regiones tropicales del mundo.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas & Dressler (2010).

**COMENTARIO.** Clasificada por la NOM-059-SEMAR-NAT-2010 como *sujeta a protección especial*. Cultivada ampliamente en las regiones tropicales del mundo por el uso de sus frutos (vainas) maduros en la repostería, principalmente.

**SUBFAMILIA ORCHIDOIDEAE  
ORCHIDOIDEAE**

*Aspidogyne querceticola* (Lindl.) Meneguzzo  
*Physurus querceticola* Lindl., Gen. Sp. Orchid. Pl. 505 (1840).

Sin. *Platythelys maculata* (Hook.) Garay

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Septiembre hasta enero.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Veracruz), Guatemala a Ecuador.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999), Soto-Arenas (2001).

**COMENTARIO.** Lo que antes se conocía como *Platythelys maculata* (Hook.) Garay y como *Platythelys vaginata* (Hook.) Garay, quedaron englobadas en esta especie (Ormerod, 2013).

*Beloglottis costaricensis* (Rchb.f) Schltr.

*Spiranthes costaricensis* Rchb.f. Bonpl. 3: 214 (1855)

Beih. Bot. Centralbl. 37, Abt. 2: 365 (1920)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo y abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz y Yucatán), Centroamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999).

*Cyclopogon violaceus* (A. Rich. & Galeotti) Schltr.

*Spiranthes violacea* A. Rich. & Galeotti, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3 3: 32 (1845)

Beih. Bot. Centralbl. 37: 396 (1920)

Sin. *Schiedeella violacea* (A. Rich. & Galeotti) Garay (1980)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo y abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca y Veracruz), Guatemala, Nicaragua y Costa Rica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Habenaria alata* Hook.

Exot. Fl. 3: t. 169. (1825).

Sin. *Habenaria triptera* Rchb.f. (1849)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Octubre hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz), Guatemala a Sudamérica, y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999).

*Habenaria clypeata* Lindl.

Gen. Sp. Orchid. Pl. 311 (1835).

Sin. *Habenaria spithamaea* Schltr. (1918)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Agosto y septiembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Aguascalientes, Baja California Sur, Chihuahua, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sonora, Veracruz), Guatemala hasta Panamá.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999).

*Habenaria distans* Griseb.

Cat. Pl. Cub. 270-271. (1866)

Sin. *Habenaria tuerckheimii* Schltr. (1906)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Agosto hasta octubre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa y Veracruz), Guatemala a Panamá.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999).

*Habenaria monorrhiza* (Sw.) Rchb.f.

*Orchis monorrhiza* Sw., Prodr. 312 (1810)

Ber. Deutsch. Bot. Gessellsch. 3: 274 (1885)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Octubre hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca y Tabasco), Centroamérica, Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Habenaria floribunda* Lindl.

Gen. Sp. Orchid. Pl. 316. (1835).

Sin. *Habenaria odontopetalata* Rchb.f. (1844)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Septiembre hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E.U.A. (Florida), México (Campeche, Chiapas, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz), Centroamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágater (1995); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Pelexia adnata* (Sw.) Spreng.

*Satyrium adnatum* Sw. Prodr. 118 (1788)

Syst. Veg. 3: 704. (1826)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, San Luis Potosí y Tamaulipas), Centroamérica, Venezuela y el Caribe.

**CHIAPAS.** Espejo y López-Ferrari (1998) Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts y Moreno-Molina (2013).  
**COMENTARIO.** Este apenas representa el segundo registro de la especie para Chiapas.

*Ponthieva racemosa* (Walter) C. Mohr

*Arethusa racemosa* Walt. Fl. Carol. 222 (1788)

Contr. U. S. Nat. Herb. 6: 460 (1901)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Enero y Febrero.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E.U.A. (Virginia, Florida), México (Chiapas, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, San Luís Potosí, Sinaloa y Veracruz), Centroamérica, Norte de Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Espejo y López-Ferrari (1998); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Prescottia stachyodes* (Sw.) Lindl.

*Cranichis stachyodes* Sw., Prodr. 120. (1788)

Edward's Bot. Reg. 22: sub t. 1915 (1836)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** De febrero hasta abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Tabasco, San Luís Potosí y Veracruz), Centroamérica, Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay

*Limodorum lanceolatum* Aubl., Hist. Pl. Guiane 2: 821 (1775)

Bot. Mus. Leafl. 28(4): 352 (1982)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo hasta mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E. U. A. (Florida), México (Campeche, Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), Centroamérica, Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Sarcoglottis richardiana* (Schltr.) Salazar & Soto Arenas

*Spiranthes richardiana* Schltr., Beih. Bot. Centralbl., Abt. 2. 36 (2): 435 (1918)

Icon. Orchid. (México) 5-6: t. 664 (2003)

Sin. *Sarcoglottis latifolia* Schltr. (1920)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Querétaro y Veracruz), Guatemala y Belice.

**CHIAPAS.** Soto, Salazar y Hágsater (1995); Soto-Arenas (2001); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts y Moreno-Molina (2013).

*Sarcoglottis sceptrodes* (Rchb.f.) Schltr.

*Spiranthes sceptrodes* Rchb.f., Bonplandia (Hannover) 3 (15/16): 214 (1855)

Beih. Bot. Centralbl. Abt. 2. 37 (Part 2, Heft 3): 421 (1920)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo hasta mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Jalisco, Morelos, Nayarit, Sinaloa, San Luís Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán), Guatemala a Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999);

#### SUBFAMILIA EPIDENDROIDEAE

*Acianthera breedlovei* Soto Arenas, Solano & Salazar

Icones Orchid. (Mexico) 5-6: t. 502 (2003)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Junio hasta septiembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas) y Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts y Moreno-Molina (2013).

**COMENTARIO.** De acuerdo a los autores de esta especie, lo identificado como *Acianthera pubescens* (Lindl.) O. Kuntze (2001), corresponde a *Acianthera breedlovei* Soto Arenas, Solano & Salazar, en tanto que la primera, se restringe al estado de Veracruz.

*Acianthera circumplexa* (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase

*Pleurothallis circumplexa* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 24: Misc. 24. (1838)

Lindleyana 16 (4): 243 (2001)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Septiembre hasta abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas; Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz), Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001) Hágsater & Soto-Arenas (2003).

*Acianthera tikalensis* (Correll & C. Schweinf.) Pridgeon & M.W. Chase

*Pleurotallis tikalensis* Correl & C. Scheinf, Fieldiana, Bot. 31 (7): 190-192, f. 52 (1965)  
Lindleyana 16 (4): 246 (2001)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Agosto hasta mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Veracruz), Guatemala y Belice.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Hágsater & Soto-Arenas (2003).

*Arpophyllum giganteum* Hartw. ex Lindl.

Ann. Nat. Hist. 4: 384. (1840).

**NOMBRE COMÚN.** Olotillo, Elotillo.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Febrero hasta mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca y Veracruz), Centroamérica, Colombia, Venezuela y el Caribe.

**CHIAPAS-** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Bletia purpurea* (Lam.) DC.

*Limodorum purpureum* Lam., Mém. Encycl. 3(2): 515 (1791) Mem. Soc. Phys. Genève 9 (1): 97-98. (1841)

**NOMBRE COMÚN.** Cebollín.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Enero hasta junio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E. U. A. (Florida), México (Campeche, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), Centroamérica, Norte de Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Brassia verrucosa* Lindl.

Edwards's Bot. Reg. 26: Misc. 36-37 (1840)

**NOMBRE COMÚN.** Arañitas.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo hasta julio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz), Centroamérica y Venezuela.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hartmann (1992); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Camaridium densum* (Lindl.) M.A. Blanco

*Maxillaria densa* Lindl., Edward's Bot. Reg. 21: t. 1804 (1835).

Lankesteriana 7 (3): 520 (2007)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Diciembre hasta marzo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz), Centroamérica y Ecuador.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Hágsater & Salazar (1990); Hartmann (1992); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Camaridium meleagris* (Lindl.) M.A. Blanco

*Maxillaria meleagris* Lindl., Edward's Bot. Reg. 30: misc. 3 (1844)

Lankesteriana 7 (3): 520 (2007)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Septiembre hasta abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Camaridium pulchrum* Schltr.

Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 10 (248-250): 251 (1911)  
Sin. *Maxillaria pulchra* (Schltr.) L.O. Williams ex Correll (1948)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** - Marzo a mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** - Desde México (Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz) hasta Honduras.

**CHIAPAS.** - Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Campylocentrum micranthum* (Lindl.) Rolfe

*Angraecum micranthum* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 21: t. 1772 (1835)

Orchid. Rev. 11 (128): 245 (1903)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Julio hasta octubre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz), Centroamérica, norte de Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999).

*Catasetum integerrimum* Hook.

Bot. Mag. 67: t. 3823. (1840)

**NOMBRE COMÚN.** Flor de nido, Zapatito.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Abril hasta noviembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** - Desde México (Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla,

Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán) hasta Costa Rica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999).

*Christensonella uncata* (Lindl.) Szlach. Mytnik, Górnjak & Smiszek

*Maxillaria uncata* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 23: sub t. 1986 (1837)

Polish Bot. J. 51 (1): 59 (2006)

Sin. *Maxillaria macleanii* Bateman ex Lindl. (1840)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Agosto hasta marzo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Quintana Roo y Tabasco), Centroamérica y Norte de Sudamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Coelia triptera* (Sm.) G. Don ex Steud.

*Epidendrum tripterum* Sm., Icon. Pict. Pl. Rar. t. 14 (1793)  
Nomencl. Bot. (ed. 2) 1: 394 (1840)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Febrero hasta abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz), Guatemala, Cuba y Jamaica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Comparettia falcata* Poepp. & Endl.

Nov. Gen. Sp. Pl. 1: 42-43, t. 73 (1836)

Sin. *Comparettia rosea* Lindl. (1840)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Junio hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz), Centroamérica, Norte de Sudamérica y el Caribe

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2003).

*Cyrtopodium macrobulbon* (La Llave & Lex.) G.A. Romero-González & Carnevali

*Epidendrum macrobulbon* La Llave & Lex. Nov. Veg. Descr. 42 (1825)

Harvard Pap. Bot. 4 (1): 331, f. 2-4. (1999)

**NOMBRE COMÚN.** Cuerno de vaca, Caña de Jabalí.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo hasta mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E. U. A. (Florida),

México (Campeche, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas), Centroamérica y Sudamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Soto-Arenas (2001).

*Dichaea muricatoides* Hamer & Garay

Orquíid. El Salvador 1: 148-149, f. (1974)

**NOMBRE COMÚN.** Pashte.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** En abril y noviembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Dinema polybulbon* (Sw.) Lindl.

*Epidendrum polybulbon* Sw., Prodr. 124 (1788)

Gen. Sp. Orchid. Pl. 111 (1831)

Sin. *Encyclia polybulbon* (Sw.) Dressler (1961)

**NOMBRE COMÚN.** Flor de las piedras.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Octubre hasta febrero.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz), Centroamérica, Cuba y Jamaica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Soto-Arenas (2001).

*Domingoa purpurea* (Lindl.) Van den Berg & Soto Arenas  
*Hartwegia purpurea* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 23: sub t. 1970 (1837)

Neodiversity 2: 8 (2007)

Sin. *Nageliella purpurea* (Lindley) L.O. Williams (1940)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo hasta septiembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz), Guatemala a Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2003).

*Encyclia asperula* Dressler & G.E. Pollard

Orquídea (Mexico city), n. s. 3 (9): 273-276, photos (1974).

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Enero hasta abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas), Guatemala, Belice y Honduras.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999).

*Encyclia diota* (Lindl.) Schltr.

*Epidendrum diotum* Lindley, Edwards's Bot. Reg. 29: Misc. 65 (1843)

Beih. Bot. Centralbl., Abt. 2. 36 (2): 472 (1918)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo hasta julio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas y Oaxaca) hasta Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater y Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Encyclia gravida* (Lindl.) Schltr.

*Epidendrum gravidum* Lindl., J. Hort. Soc. London 4: 114 (1849)

Beih. Bot. Centralbl. 36 (2): 472 (1918)

Sin: *Encyclia oncidoides* var. *gravida* (Lindl.) Hoehne (1952)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Octubre y noviembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz), Centroamérica, Norte de Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Espejo y López-F., 1: 39 (1997); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts y Moreno-Molina (2013).

**COMENTARIO.** La población registrada en Laguna Bélgica se autopolinizan antes de abrir las flores.

*Epidendrum cardiochilum* L.O. Williams

Amer. Orchid. Soc. Bull. 9 (4): 97, t. (1940)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Noviembre hasta marzo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Oaxaca y Veracruz) hasta Costa Rica

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2003).

**COMENTARIO.** Esta especie tiene presión de colecta en temporada navideña, debido a que es utilizada con frecuencia para adornar nacimientos.

*Epidendrum cardiophorum* Schltr.

Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 9 (208-210): 214 (1911)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo hasta noviembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán) y Centroamérica

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater (2010).

**COMENTARIO.** Esta especie ha sido confundida con *Epidendrum rigidum* Jacq. (1760), una especie muy parecida y cuya distribución abarca desde E. U. A. (Florida), el Caribe y Sudamérica.

*Epidendrum chlorocorymbos* Schltr.

Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 17: 30-31 (1922)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Desde mayo hasta agosto.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, San Luís Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán), Centroamérica y Venezuela.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2003).

**COMENTARIO.** La base de datos del KEW Royal Botanic Gardens, considera que el nombre válido para la especie es *Epidendrum subumbellatum* Hoffmanns (1842), mientras que la del Missouri Botanical Garden considera que *Epidendrum difforme* Jacq. (1760) es la especie válida.

*Epidendrum ciliare* L.

Syst. Nat. (ed. 10) 2: 1246 (1759)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Julio hasta octubre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, Tabasco y Veracruz), Centroamérica, norte de Sudamérica y el Caribe

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Soto-Arenas (2001)

*Epidendrum incomptoides* Ames, F. T. Hubb. & C. Schweinf.

Bot. Mus. Leaf. 3 (5): 71-72 (1935)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Julio hasta octubre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Al parecer es endémica de Chiapas.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Hágsater (2006); Moreno-Molina y Beutelspacher (2010).

**COMENTARIO.** Clasificada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como *sujeta a protección especial*.

*Epidendrum isomerum* Schltr.

Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 2 (22): 132-133 (1906)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Agosto hasta noviembre

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz), Centroamérica y Norte de Sudamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999).

*Epidendrum macdougallii* (Hágsater) Hágsater  
*Oerstedella macdougallii* Hágsater, Orquídea (Mexico City), n.s.) 13(1-2): 222-226, f. (1993)  
Lankesteriana 5 (1): 74 (2005)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Febrero hasta octubre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas y Oaxaca).

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Hágsater (2006).

**COMENTARIO.** Lo que fue considerado como *Oerstedella centropetala* (Rchb.f.) Rchb.f. (1852), corresponde ahora a *Epidendrum macdougallii* (Hágsater) Hágsater (2005).

*Epidendrum mixtum* Schltr.

Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 10: (251-253): 294 (1912)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Octubre hasta enero.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz) hasta Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Epidendrum nocturnum* Jacq.

Enum. Syst. Pl. 29 (1760)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Junio hasta agosto.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E. U. A. (Florida), México (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán), Centroamérica, Sudamérica, el Caribe e introducida a Sierra Leona (África).

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Hágsater & Soto-Arenas (2003).

*Epidendrum polyanthum* Lindl.

Gen. Sp. Orchid. Pl. 106 (1831)

Sin. *Epidendrum verrucipes* Schltr. (1918)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Enero hasta septiembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz) hasta Honduras.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater (2008).

*Epidendrum radicans* Pav. ex Lindl.

Gen. Sp. Orchid. Pl. 104 (1831)

**NOMBRE COMÚN.** Orquídea crucifijo, Gallito.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Todo el año, en especial entre octubre y mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz), Centroamérica, Colombia y Venezuela.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Epidendrum ramosum* Jacq.

Enum. Syst. Pl. 29 (1760)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Septiembre hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz), Centroamérica, Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2003).

*Gongora galeata* (Lindl.) Rchb.f.

*Maxillaria galeata* Lindl., Bot. Cab. 17: t. 1645 (1831)

Xenia Orchid. 1: 51 (1854)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz) y Guatemala.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Hartmann (1992); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Gongora leucochila* Lem.

Fl. Serres Jardr. Eur. 1: 87, t. 37 (1845)

Sin. *Gongora quinquenervis* var. *leucochila* C. Schweinf. (1970)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Enero hasta junio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986); Hartmann (1992); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2003).

**COMENTARIO.** Según Gerardo Salazar (Com. Pers.), a esta especie corresponde lo anteriormente asignado como *Gongora quinquenervis* Ruiz & Pavón (1798), para Chiapas.

*Gongora truncata* Lindl.

Edwards's Bot. Reg. 29: Misc. 42 (1843)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Enero hasta junio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca y Veracruz), Guatemala, Belice y Honduras.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Govenia alba* A. Rich. & Galeotti

Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3, 3: 25 (1845)

Sin. *Govenia mutica* Rchb.f. (1852)

**NOMBRE COMÚN.** Cola de pescado.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Julio hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Oaxaca, Querétaro, San Luís Potosí y Veracruz) hasta Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Guarianthe aurantiaca* (Bateman ex Lindl.) Dressler & W.E. Higgins

*Epidendrum aurantiacum* Bateman ex Lindl., Edwards's Bot. Reg. 24: Misc. 8 (1838)

Lankesteriana 7: 38 (2003)

**NOMBRE COMÚN.** Candelaria anaranjada, Flor de Esquipulas.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Diciembre hasta mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa y Veracruz) hasta Costa Rica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Heterotaxis sessilis* (Sw.) F. Barros

*Epidendrum sessile* Sw., Prodr. 122. (1788).

Hoehnea 29(2): 11. (2002).

Sin. *Heterotaxis crassifolia* Lindl. (1826); *Maxillaria crassifolia* (Lindl.) Rchb.f. (1854)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Junio hasta agosto.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E.U.A. (Florida), México (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco

y Veracruz), Centroamérica, Norte de Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

**COMENTARIOS.** De acuerdo con la base de datos del KEW Royal Botanic Gardens, este es el nombre válido para lo antes conocido como *Maxillaria crassifolia* (Lindl.) Rchb.f. (1854).

*Ionopsis utricularioides* (Sw) Lindl.

*Epidendrum utricularioides* Sw., Prodr. 122 (1788)

Coll. Bot. 8: t. 39, f. A. (1826)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Febrero hasta julio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E. U. A. (Florida), México (Chiapas, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán), Centroamérica, Norte de Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Isochilus latibracteatus* A. Rich. & Galeotti

Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3, 3: 22 (1845)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Irregular durante todo el año, mayormente durante mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Veracruz), Guatemala a Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo & López-Ferrari (1997); Soto-Arenas (2001).

*Jacquinilla teretifolia* (Sw.) Britton & P. Wilson

*Epidendrum teretifolium* Sw., Prodr. 121 (1788)

Sci. Surv. Porto Rico & Virgin Islands 6 (3): 340 (1926)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Septiembre y octubre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz), Centroamérica, Norte de Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Lacaena bicolor* Lindl.

Edwards's Bot. Reg. 29: misc. 68 (1843)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo y junio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz) hasta Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Hágsater & Soto-

Arenas (2003); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts y Moreno-Molina (2013).

**COMENTARIOS.-** Clasificada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada.

*Lockhartia oerstedii* Rchb.f.

Bot. Zeitung (Berlin) 10 (44): 767-768 (1852)

Sin. *Lockhartia verrucosa* Lindl. ex Rchb.f. (1859)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Abril hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Guerrero, Jalisco, Nayarit y Oaxaca) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Hágsater & Soto-Arenas (2003).

*Lycaste aromatica* (Graham) Lindl.

*Maxillaria aromatica* Graham, Edinburgh New Philos. J. 1: 173-174. (1826)

Edwards's Bot. Reg. 29: misc. 16 (1843)

**NOMBRE COMÚN.** Canelitas.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Enero hasta junio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz) hasta Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Hartmann (1992); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999).

*Macroclinium lexarzanum* (Hágsater & R. González) Dodson

*Notylia lexarzana* Hágsater & R. González, Orquídea (Mexico City), n.s. 5(10): 293. (1976)

Ic. Pl. Trop. 10 938 (1984)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo hasta julio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Endémica de México (Chiapas, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Oaxaca).

**CHIAPAS.** Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

**COMENTARIO.** Esta población de *Macroclinium* debe de estudiarse con mayor detalle, ya que había sido confundida en primera instancia con *Macroclinium bicolor* (Lindl.) Dodson (1984).

*Malaxis histionantha* (Link, Klotzsch. & Otto) Garay & Dunst.

*Microstylis histionantha* Link, Klotzsch & Otto, Icon. Pl. Rar. 1: 11-13, t. 5 (1840)

Venez. Orchid. III. Vol. 1. 6: 226-227, f. (1976)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Junio hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Colima, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, San Luís Potosí y Veracruz), Centroamérica y norte de Sudamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Maxillaria porrecta* Lindl.

Edwards's Bot. Reg. 24: misc. 92 (1838).

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Agosto y septiembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Veracruz), hasta Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2008).

**COMENTARIO.** Existen dudas sobre la identidad de esta especie, que con anterioridad se citaba con el nombre de *Maxillaria ringens* Rchb. f. (1863).

*Maxillariella anceps* (Ames & C. Schweinf.) M.A. Blanco & Carnevali

*Maxillaria anceps* Ames & C. Schweinf., Sched. Orch. 10: 84-85 (1930)

Lankesteriana 7 (3): 528 (2007)

Sin. *Maxillaria nagelii* L. O. Williams ex Correll (1948)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.-** Diciembre a febrero.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.-** De México (Chiapas, Oaxaca y Veracruz) a Costa Rica.

**CHIAPAS.-** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2008).

*Maxillariella elatior* (Rchb.f.) M. A. Blanco & Carnevali

*Dicrypta elatior* Rchb.f., Linnaea 18 (4): 403 (1845)

Lankesteriana 7 (3): 528 (2007)

Sin. *Maxillaria elatior* (Rchb.f.) Rchb.f. (1863)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Octubre hasta marzo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Oaxaca y Veracruz) hasta Costa Rica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Maxillariella tenuifolia* (Lindl.) M. A. Blanco & Carnevali

*Maxillaria tenuifolia* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 23: sub t. 1986 (1837)

Lankesteriana 7 (3): 530 (2007)

**NOMBRE COMÚN.** Coquitos

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo a junio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán) hasta Costa Rica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999).

*Maxillariella variabilis* (Bateman ex Lindl.) M. A. Blanco & Carnevali

*Maxillaria variabilis* Bateman ex Lindl., Edwards's Bot. Reg. 23: sub t. 1986 (1837)

Lankesteriana 7 (3): 530 (2007)

*Maxillariella variabilis* var. *unipunctata* (Lindl.) Solano, Acta Bot. Mex. 97: 52. (2011).

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Todo el año, en especial de noviembre a enero.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tabasco y Veracruz), Centroamérica y norte de Sudamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Mormodes tuxtliensis* Salazar

Orquídea (Mexico City), n.s. 11: 52. (1988)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo hasta octubre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Endémica de México (Chiapas, Oaxaca y Veracruz).

**CHIAPAS.** Beutelspacher (2008); Borraz (2011); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

*Nidema boothii* (Lindl.) Schltr.

*Maxillaria boothii* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 24: misc. 52-53 (1838)

Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 17: 43 (1922)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Durante todo el año, especialmente en septiembre y octubre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Notylia barkeri* Lindl.

Edwards's Bot. Reg. 24: misc. 90 (1838)

Sin. *Notylia tridachne* Lindl. & Paxton (1852)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Febrero hasta mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), Centroamérica y Norte de Sudamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Notylia orbicularis* A. Rich. & Galeotti.

Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3, 3: 26 (1845)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Febrero hasta abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Campeche, Oaxaca, Quintana Roo y Veracruz), Guatemala, Belice y El Salvador.

**CHIAPAS.** Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

*Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.

*Angraecum maculatum* Lindl. Coll. Bot. 3: pl. 15 (1821).

Gen. Sp. Orchid. Pl. 237-238. (1833)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Agosto hasta noviembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Introducida en América, se ha dispersado desde E. U. A. (Florida), México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán) y por todo el Neotrópico.

**CHIAPAS.** Hágsater *et al.* (2005); Beutelspacher (2008); Moreno (2010)

**COMENTARIO.** Planta originaria de Uganda, África, pero ampliamente distribuida en las regiones tropicales del mundo. Debería aplicarse un programa para el control poblacional en Laguna Bélgica, puesto que se trata de una especie exótica invasora.

*Oestlundia distantiflora* (A. Rich. & Galeotti) W.E. Higgins

*Epidendrum distantiflorum* A. Rich. & Galeotti, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3, 3: 19 (1845).

Selbyana 22 (1): 4 (2001).

Sin. *Encyclia distantiflora* (A. Rich. & Galeotti) Dressler & G. E. Pollard (1971).

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Junio hasta septiembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas y Veracruz), Guatemala y Belice.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Espejo & López-Ferrari (1997); Cabrera (1999).

**COMENTARIO.** Clasificada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como *sujeta a protección especial*.

***Oncidium sphacelatum* Lindl.**

Sert. Orchid. sub. t. 48 (1841)

**NOMBRE COMÚN.** Chorizo con huevo”**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** De febrero a julio, pero principalmente en mayo.**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), Centroamérica y Venezuela.**CHIAPAS.** Soto-Arenas, (1986, 1988); Hágsater & Salazar (1990); Espejo & López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Jiménez (2008).***Ornithidium tonsoniae* (Soto Arenas) Senghas***Maxillaria tonsoniae* Soto Arenas, Orquídea (México City.), n. s. 12 (2): 245-250, t., f. (1992)

Orchideen (ed. 3) I/C (44-45): 2776 (2001)

Sin. *Laricorchis tonsoniae* (Soto Arenas) Szlach. & Sitko (2012).**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Diciembre hasta marzo.**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz) y Guatemala.**CHIAPAS.** Espejo & López-Ferrari (1998); Soto-Arenas (2001); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).**COMENTARIOS.** Clasificada por la NOM-059-SE-MARNAT-2010 como Sujeta a Protección Especial.***Ornithocephalus inflexus* Lindl.**

Ann. Nat. Hist. 4 (26): 384 (1840)

Sin. *Ornithocephalus mexicanus* A. Rich. & Galeotti (1845)**NOMBRE COMÚN.** Manita de león.**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Julio hasta octubre.**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Campeche, Chiapas, Jalisco, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán) hasta Costa Rica**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001)**COMENTARIO.** Existe la duda si la presente especie es distinta a *Ornithocephalus tripterus* Schltr. (1918). De igual forma algunos autores mencionan que el nombre válido sería *Ornithocephalus gladiatus* Hook (1924), aunque de acuerdo a la base de datos del KEW Royal Botanic Gardens, esta es una especie que se distribuye en el Caribe y Sudamérica. Hasta resolverse este problema taxonómico seguiremos considerando a *Ornithocephalus inflexus* Lindl. (1840) como la especie válida.***Phloeophila peperomioides* (Ames) Garay***Pleurothallis peperomioides* Ames, Sched. Orch. 6: 64-65 (1923)

Orquideología 9 (2): 118 (1974)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Irregular durante todo el año, pero principalmente entre julio y noviembre.**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas) y Centroamérica.**CHIAPAS.** López *et al.* (2007); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).***Platystele ovatilabia* (Ames & C. Schweinf.) Garay***Pleurothallis ovatilabia* Ames & C. Schweinf., Sched. Orch. 10: 33-34 (1930)

Orquideología 9 (2): 120 (1974)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo hasta agosto.**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas y Veracruz) y Centroamérica.**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2003).***Platystele stenostachya* (Rchb.f.) Garay***Pleurothallis stenostachya* Rchb.f., Linnaea 18: 399 (1845)  
Caldasia 8 (40): 520-521 (1962)**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Junio y agosto.**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz), Centroamérica y norte de Sudamérica.**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Espejo y López-Ferrari (1997); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).***Pleurothallis bivalvis* Lindl.**

Orchid. Linden. 2. (1846).

Sin. *Pleurothallis antonensis* L.O. Williams**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Junio hasta noviembre.**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Veracruz), Centroamérica y Ecuador.**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999).**COMENTARIO.** De acuerdo con la base de datos del KEW Royal Botanic Gardens, este es el nombre válido para lo que antes se conocía ampliamente como *Pleurothallis antonensis* L.O. Williams.***Pleurothallis leucantha* Schltr.**

Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 10 (254-256): 353 (1912).

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Todo el año, pero principalmente entre octubre y abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Tabasco y Veracruz) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Soto, Salazar y Hágsater (1995); Soto-Arenas (2001); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

*Pleurothallis sanchoi* Ames

Sched. Orch. 4: 26-27 (1923)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Prácticamente durante todo el año, de junio a marzo

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Polystachya clavata* Lindl.

Edwards's Bot. Reg. 28: misc. 61-62 (1842)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Octubre hasta Febrero.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas Quintana Roo y Veracruz) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Carnevali *et al* (2001); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

**COMENTARIO.** La taxonomía del género *Polystachya* está aún por esclarecerse, por lo que este registro debe de tomarse con las reservas del caso.

*Prosthechea baculus* (Rchb.f.) W. E. Higgins

*Epidendrum baculus* Rchb.f., Bonplandia (Hannover) 4 (14): 214 (1856)

Phytologia 82 (5): 376 (1997)

Sin. *Encyclia baculus* (Rchb. f.) Dressler & G.E. Pollard (1971)

**NOMBRE COMÚN.** Conchitas

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** - Diciembre hasta abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca y Veracruz), Centroamérica y norte de Sudamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997) Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2008).

*Prosthechea cochleata* (L.) W. E. Higgins

*Epidendrum cochleatum* L., Sp. Pl., (ed. 2) 2: 1351 (1763)

Phytologia 82 (5): 377 (1997)

Sin. *Encyclia cochleata* (L.) Dressler (1961)

**NOMBRE COMÚN.** Conchitas, Pulpitos.

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** - Durante todo el año.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E. U. A. (Florida), México (Campeche, Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), Centroamérica, norte de Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.**- Soto-Arenas (1986, 1988); Hágsater & Salazar (1990); Hartmann (1992); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Prosthechea neurosa* (Ames) W. E. Higgins

*Epidendrum neurosum* Ames, Sched. Orch. 1: 17-18 (1922)

Phytologia 82 (5): 379 (1997)

Sin. *Encyclia neurosa* (Ames) Dressler & G.E. Pollard (1971)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Diciembre y enero.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas) hasta Costa Rica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

**COMENTARIO.** Clasificada por la NOM-059-SEMAR-NAT-2010 como *sujeta a protección especial*.

*Prosthechea ochracea* (Lindl.) W. E. Higgins

*Epidendrum ochraceum* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 24: Misc. 14-15, t. 26 (1838)

Phytologia 82 (5): 379 (1997)

Sin. *Encyclia ochracea* (Lindl.) Dressler (1961)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Todo el año, principalmente entre agosto y diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz) hasta Costa Rica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Prosthechea radiata* (Lindl.) W. E. Higgins

*Epidendrum radiatum* Lindley, Edwards's Bot. Reg. 27: misc. 58 (1841)

Phytologia 82 (5): 380 (1997)

Sin. *Encyclia radiata* (Lindl.) Dressler (1961)

**NOMBRE COMÚN.** Conchitas, Garrapatilla

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Marzo hasta agosto.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz), Centroamérica hasta Venezuela.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1997); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001); Hágsater & Soto-Arenas (2008).

*Psilochilus macrophyllus* (Lindl.) Ames.

*Pogonia macrophylla* Lindl., Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 3. 1: 335-336 (1858)

Orchidaceae 7: 45, t. 110 (1922)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Agosto hasta febrero

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca y Puebla), Centroamérica, norte de Sudamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Restrepia ophioccephala* (Lindl.) Garay & Dunst.

*Pleurothallis ophioccephala* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 24, Misc. 34 (1838)

Venez. Orchid. Ill. Vol. 1. 4: 266 (1966)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Noviembre hasta marzo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** E. U. A., México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz), Centroamérica a Colombia

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1986, 1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001)

*Rhetinantha friedrichsthalii* (Rchb.f.) M.A. Blanco

*Maxillaria friedrichsthalii* Rchb.f., Bot. Zeitung (Berlin) 10 (49): 858 (1852)

Lankesteriana 7 (3): 534 (2007)

**NOMBRE COMÚN.** Pico de pava

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Octubre hasta enero.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz), Centroamérica y norte de Sudamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999).

*Scaphyglottis fasciculata* Hook.

Icon. Pl. 4: t. 317 (1841)

Sin. *Scaphyglottis minuta* (A. Rich. & Galeotti) Garay (1973); *Pachystele minuta* (A. Rich. & Galeotti) Hamer & Garay (1984).

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Diciembre hasta mayo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** Desde México (Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz) hasta Nicaragua.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Sobralia macdougallii* Soto Arenas, Pérez-García & Salazar

Icon. Orchid. (Mexico) 5-6: t. 668 (2002)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Junio hasta diciembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas y Oaxaca) y Guatemala.

**CHIAPAS.** Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

*Sobralia xantholeuca* hort. ex B. S. Williams

Orch.-Grow. Man. (ed. 6): 576 (1885)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo hasta septiembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas y Oaxaca), Guatemala, El Salvador y Honduras.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Specklinia blancoi* (Pupulin) Soto Arenas & Solano

*Pleurothallis blancoi* Pupulin, Caesiana 15: 1-4, f. 1-2. (2000)

Icon. Orchid. (Mexico) 5-6: t. 669 (2002)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo hasta julio.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas y Veracruz) y Costa Rica.

**CHIAPAS.** Hágsater & Soto-Arenas (2003); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

*Specklinia digitale* (Luer) Pridgeon & M. W. Chase

*Pleurothallis digitale* Luer, Orquídea (Mexico City), n.s. 6(1): 3-4, f. (1976)

Lindleyana 16: 257 (2001)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** S.d.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz)

**CHIAPAS.** Beutelspacher (2011); Borraz (2011); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

*Specklinia segregatifolia* (Ames & C. Schweinf.) Solano & Soto Arenas

*Pleurothallis segregatifolia* Ames & C. Schweinf., Sched. Orch. 8: 33-34 (1925)

Icon. Orchid. (Mexico) 5-6: XI. (2002)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Irregular durante el año

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Hágsater & Salazar (1990); Soto, Salazar y Hágsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Specklinia tribuloides* (Sw.) Pridgeon & M. W. Chase  
*Epidendrum tribuloides* Sw., Prodr. 123 (1788)  
Lindleyana 16 (4): 259 (2001)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Abril hasta septiembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz), Centroamérica y el Caribe.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hagsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

*Stelis chiapasensis* Solano

Orq. (Méx.) 13 (1-2): 23, fig. 5 (1994) (Como *Stelis chiapensis*)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Desde mayo hasta agosto.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas y Oaxaca).

**CHIAPAS.** Soto, Salazar y Hagsater (1995); Soto-Arenas (2001); Beutelspacher (2008); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

**COMENTARIO.** Luer (2009) la considera sinónimo de *Stelis purpurascens* A. Rich. & Galeotti (1845)

*Stelis deregularis* Barb. Rodr.

Gen. Sp. Orchid. 2: 94 (1882)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Mayo hasta noviembre.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas), Centroamérica y norte de Sudamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas y Solano-Gómez (2007); Beutelspacher (2008); Moreno (2010); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

**COMENTARIO.** Clasificada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como *sujeta a protección especial*.

*Trichocentrum andreanum* (Cogn.) R. Jiménez & Carnevali

*Oncidium carthagense* var. *andreanum* Cogn., Fl. Bras. 3(6): 411 (1906)

Icon. Orchid. (Mexico) 5-6: t. 697 (2002)

Sin. *Oncidium andreanum* (Cogn.) Garay (1982); *Lophiaris andreana* (Cogn.) R. Jiménez & Carnevali (2001); *Lophiaris sierracaracolensis* Cetzal & Balam (2008); *Trichocentrum perezii* Beutelspacher (2008)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Octubre hasta marzo.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Michoacán)

**CHIAPAS.** Beutelspacher (2008); Moreno (2010); Beutelspacher-Baigts & Moreno-Molina (2013).

*Trichosalpinx ciliaris* (Lindl.) Luer

*Specklinia ciliaris* Lindl., Bot. Reg. 24: Misc. 31 (1838)

Phytologia 54 (5): 395 (1983)

Sin. *Pleurothallis villosa* Knoles & Westc. (Soto, 2001)

**ÉPOCA DE FLORACIÓN.** Abril.

**DISTRIBUCIÓN GENERAL.** México (Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz) y Centroamérica.

**CHIAPAS.** Soto-Arenas (1988); Soto, Salazar y Hagsater (1995); Espejo y López-Ferrari (1998); Cabrera (1999); Soto-Arenas (2001).

## ANÁLISIS

Laguna Bélgica concentra el 14.38% de la riqueza de orquídeas de Chiapas. Esta excepcional riqueza se origina principalmente por su peculiar ubicación geográfica; Laguna Bélgica se encuentra en la zona de transición de las Montañas del Norte hacia la Depresión Central, y por lo consiguiente en una zona de transición de vegetación, de comunidades vegetales húmedas a secas. El área de estudio posee dos tipos de encinares secos (Encinar de *Quercus oleoides* y Encinar de *Q. elliptica*) y áreas de Bosque Tropical Subcaducifolio. Cabe señalar que en ambos tipos de vegetación existen elementos de Bosque Mesófilo de Montaña, los cuales podrían indicar también una transición hacia ese tipo de vegetación. De esta manera la orquideoflora de Laguna Bélgica posee elementos de ambos tipos de comunidades vegetales; entre los elementos propios de Selvas lluviosas destacan *Acianthera circumplexa*, *Brassia verrucosa*, *Dichaea muricatoides*, *Epidendrum ramosum*, *Isochilus latibracteatus*, *Lacaena bicolor*, *Oestlundia distantiflora*, *Phloeophila peperomoides*, *Pleurothallis bivalvis*, *Prosthechea neurosa* y *Psilochilus macrophyllus*, mientras que *Acianthera tikalensis*, *Catasetum integerrimum*, *Cyrtopodium macrobulbon*, *Domingoa purpurea*, *Epidendrum chlorocorymbos*, *E. macdougallii* y *Trichocentrum andreanum* son comunes en comunidades vegetales secas. Por otro lado, la presencia de la carretera y de las zonas agropecuarias contiguas favorecen el establecimiento de especies ruderales como *Bletia purpurea*, *Epidendrum radicans*, *Habenaria alata*, *H. monorrhiza* y *Sacoila lanceolata*.

Siete son las orquídeas registradas en Laguna Bélgica que se encuentran anotadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Epidendrum incomptoides*, es una epífita considerada como rara y además es endémica de Chiapas (Moreno-Molina y Beutelspacher, 2010); se ha observado

un buen número de individuos dentro de la reserva por lo que su conservación no se ve amenazada mientras la reserva continúe con vigilancia. Mismo caso parece ser el de *Oestlundia distantiflora* y *Stelis deregularis*, aunque ambas poseen poblaciones con menor número de individuos. *Ornithidium tonsoniae* es una epífita específica del estrato superior de la vegetación del cual solo hubieron tres registros en árboles caídos de *Quercus* spp., por lo que pudieran haber más individuos que pasaron desapercibidos. *Lacaena bicolor* (única especie en la zona de estudio catalogada como Amenazada) crece en el estrato medio y superior del Encinar de *Quercus oleoides* y su población al parecer es reducida. Para *Vanilla planifolia* se registraron tres poblaciones, de las cuales una parece ser nativa del PELB, dato que resulta interesante puesto que Soto-Arenas (2006) menciona que tan solo se han localizado unos 30 especímenes silvestres durante la última década. De *Prosthechea neuropa* solo se registró una pequeña población.

Además de *Epidendrum incomptoides*, existen otras tres especies en el área de estudio que son endémicas de México. *Epidendrum macdougallii*, no es muy abundante en Laguna Bélgica, sin embargo en áreas cercanas forma poblaciones importantes ya que es una especie más

común en hábitats secos. *Mormodes tuxtlenensis* tiene un tamaño poblacional muy pequeño, aunque Borraz (2010) también la ha registrado en la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote. En contraste, *Stelis chiapasensis* es una de las especies más comunes en Laguna Bélgica, por lo que su conservación parece no estar en riesgo.

Es de llamar la atención el registro de la orquídea terrestre africana *Oeceoclades maculata*, una especie común en Selvas Tropicales perturbadas. Se ha registrado que *O. maculata* compite por el mismo microhábitat con otras orquídeas nativas (Hágsater *et al.*, 2005; Moreno-Molina y Beutelspacher, en prensa) desplazándolas y provocando la disminución de su tamaño poblacional.

## AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Eric Hágsater (AMO), a los doctores Gerardo Salazar Chávez (MEXU) y Miguel Ángel Pérez Farrera (HEM) y al M. en C. Oscar Farrera Sarmiento (CHIP) por facilitarnos las consultas de las bases de datos de dichos herbarios. De igual forma al señor Santiago de la Cruz Domínguez y al señor Abelardo De la Cruz Pérez por todo el apoyo y la compañía durante los recorridos de campo.

## LITERATURA CITADA

- ALTAMIRANO, G.O.M., 2007. *Vertebrados terrestres del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. Instituto de Historia Natural y Ecología. Informe final del proyecto No. BK003. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, D. F. Disponible en: www.conabio.gob.mx.*
- AMO, 2010. Base de datos del Herbario de la Asociación Mexicana de Orquideología, México, D. F.
- BEUTELSPACHER, B., C.R., 2008. Catálogo de las orquídeas de Chiapas. *LACANDONIA, Rev. Ciencias, UNICACH. 2 (2): 23-122.*
- BEUTELSPACHER B., C.R., 2011. *Guía de orquídeas de Chiapas*. Primera Edición. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y Consejo de Ciencias y Tecnología del Estado de Chiapas. 184 p.
- BEUTELSPACHER B., C.R., 2013. *Guía de orquídeas de Chiapas*. Segunda edición del autor y la Asociación Mexicana de Orquideología. 188 p.
- BEUTELSPACHER-BAIGTS, C.R. e I. MORENO-MOLINA, 2013. Orquídeas. En: *La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Gobierno del Estado de Chiapas, México. Pp. 154-157
- BEUTELSPACHER, B., C.R. e I. MORENO-MOLINA, En preparación. *Las orquídeas de Chiapas*.

- BORRAZ, J.F., 2011.** *Orquideoflora del Ejido Emilio Rabasa y zonas adyacentes, Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Chiapas, México.* Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Facultad de Ciencias Biológicas. 91 p.
- BREEDLOVE, D.E., 1986.** *Listados florísticos de México: IV. Flora de Chiapas.* Instituto de Biología, UNAM. México, D. F. 246 pp.
- CABRERA, C.,T., 1999.** *Orquídeas de Chiapas.* Gobierno del Estado de Chiapas. Chiapas, México. 194 p.
- CABRERA, C., T., 2000.** *Las orquídeas (Familia Orchidaceae) de la región de Coapilla-Ocotepec, Chiapas.* México. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana, Facultad de Biología. 127 pp.
- CARNEVALI, F., C.G., J.L. TAPIA-MUÑOZ, R. JIMÉNEZ-MACHORRO, L. SÁNCHEZ SALDAÑA, X. IBARRA-GONZÁLEZ., M.I. RAMÍREZ & M. P. GÓMEZ, 2001.** Notes on the flora of the Yucatán Peninsula II: A synopsis of the orchid flora of the Mexican Yucatán Peninsula and a tentative checklist of the Orchidaceae of the Yucatán Peninsula Biotic Province. *Harvard Papers in Botany* 5 (2): 383-466.
- CHIP, 2010.** Base de datos del Herbario CHIP. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- CONABIO, 2000.** *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D. F. 103 p.
- 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 Ocozacoautla de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas, en el estado de Chiapas.* 27 de noviembre, 2000.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2010.** *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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.* 30 de Diciembre, 2010.
- 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 p.
- ESPEJO, S.A. y A. R. LÓPEZ-FERRARI, 1997.** *Monocotiledóneas mexicanas, una sinopsis florística. Parte VII. Orchidaceae I.* Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., UAM, CONABIO. 90 pp.
- \_\_\_\_\_, **1998.** *Monocotiledóneas mexicanas, una sinopsis florística. Parte VIII. Orchidaceae II.* Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., UAM, CONABIO. 115 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.
- HÁGSATER, E., 2006.** The genus *Epidendrum*, part 5. *Icones Orchidacearum*, fasc. 8. Herbario AMO. México. 100 pls.
- HÁGSATER, E., 2008.** The genus *Epidendrum*, part 7. *Icones Orchidacearum*, fasc. 11. Herbario AMO. México. 100 pls.
- HÁGSATER, E., 2010.** The genus *Epidendrum*, part 9. *Icones Orchidacearum*, fasc. 13. Herbario AMO. México. 100 pls.

- HÁGSATER, E. & G.A. SALAZAR, 1990. *Orchids of Mexico*, part 1. *Icones Orchidacearum*, fasc. 1. Herbario AMO. México. 100 pls.
- HÁGSATER, E. & M. A. SOTO-ARENAS, 2003. *Orchids of Mexico*, part 4. *Icones Orchidacearum*, fasc. 10. Herbario AMO. México. 100 pls.
- HÁGSATER, E. & M.A. SOTO-ARENAS, 2008. *Orchids of Mexico*, parts 2 and 3. *Icones Orchidacearum*, fasc. 5 y 6. Herbario AMO. México. 100 pls.
- HÁGSATER, E., M.A. SOTO-ARENAS, G.A. SALAZAR-CHÁVEZ, R. JIMÉNEZ-MACHORRO, M.A. LÓPEZ-ROSAS, y R.L. DRESSLER, 2005. *Las orquídeas de México*. Edic. Productos Farmacéuticos S. A. de C. V., México D.F. 304 p.
- HARTMANN, W., 1992. *Orquídeas de Chiapas*. Instituto Chiapaneco de la Cultura. Chiapas, México. 70 p.
- HEM, 2010. Base de datos del Herbario Eizi Matuda. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- INEGI, 1993. *Carta edafológica Tuxtla Gutiérrez E15-11*. Escala 1: 250,000. México, D. F.
- JIMÉNEZ, M., R., 2008. *Una revisión del género Oncidium Sw. (Orchidaceae) en México*. Tesis de Licenciatura, Facultad de estudios superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, 401 p.
- KEW.ORG, 2014. *World checklist of selected plant families*, Royal Botanic Gardens. (<http://apps.kew.org/wcsp/home.do>). Versión electrónica consultada del 27 al 31 de Octubre de 2014.
- LÓPEZ, V., G., R. SOLANO, G. y M. A. PÉREZ-FARRERA, 2007. Primer registro de *Phloeophila* (Orchidaceae: Pleurothallidinae) para la flora de México. *Acta Botánica Mexicana* 78: 77-83.
- LUER, C.A., 2009. *Icones Pleurothallidarum XXX. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 115: 1-265.
- LUNA-REYES, R., E. HERNÁNDEZ-GARCÍA, Y H. NÚÑEZ-ORANTES, 2005. Anfibios y Reptiles del Parque Educativo Laguna Bélgica, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 13 (1): 25-35.
- MEXU, 2010. Base de datos del Herbario Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, D.F.
- MICELI, M., C.L. 2002. *Orquídeas de Ocozocoautla, Chiapas*. Editorial UNICACH. Tuxtla Gutiérrez. 71 p.
- MICELI, M.C. L., C. ORANTES, G. y R. PÉREZ, 2009. *Orquídeas y Bromelias del Parque Nacional Cañón del Sumidero*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Colección Jaguar. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- 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. 164 p.
- MORENO-MOLINA. I. y C.R. BEUTELSPACHER B., 2010. *Epidendrum incomptoides* Ames, F.T. Hubb. & C. Schweinf (1935): orquídea rara y en peligro de extinción encontrada en Laguna Bélgica, Chiapas, México. *LACANDONIA, Rev. Ciencias, UNICACH* 4 (1): 5-9, 1 lám.

- MORENO-MOLINA, I. y C.R. BEUTELSPACHER B., En prensa.** Situación actual en Chiapas de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (1833), una orquídea terrestre invasora.
- MOORE, J., 1988.** *An annotated list of the birds of Laguna Bélgica*. Instituto de Historia Natural. Documento interno. 47 p.
- MORALES-PÉREZ, J. E., A. RIECHERS y J. E. MALPICA, 2003.** Registro de puma (*Puma concolor mayensis*) mediante huellas en Laguna Bélgica, Ocozocoautla, Chiapas, México. *Vertebrata Mexicana* 12:11-16.
- MÜLLERRIED, F., K.G., 1957.** *La Geología de Chiapas*. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 180 p.
- RIECHERS, P., A., 2004.** Análisis mastofaunístico de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, Chiapas, México. *Anales del Instituto de Biología. UNAM, Serie Zoología* 75 (2): 363-382.
- RZEDOWSKI, J., 2006.** *Vegetación de México*. 1ª. Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 504 pp.
- SALAZAR, G.A., J. REYES, S., C. BRACHET & J. PÉREZ. 2006.** *Orquídeas y otras plantas nativas de la cañada Cuicatlán, Oaxaca, México*. UNAM. México D. F., 175 p.
- SÁNCHEZ, C., M.S., 1996.** *Programa de educación ambiental del Parque Educativo "Laguna Bélgica", Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. 126 p.
- SOLANO, G., R., 1993.** El Género *Stelis* Sw. (Orchidaceae: Pleurothallidinae) en México. *Orquídea (Méx.)* 13 (1-2): 1-112.
- SOTO-ARENAS, M.A., 1986.** Orquídeas de Bonampak, Chiapas. *Orquídea (Méx.)* 10 (1): 123-132.
- SOTO-ARENAS, M.A., 1988.** Listado actualizado de las Orquídeas de México. *Orquídea (Méx.)* 11: 233-277.
- SOTO-ARENAS, M.A., 2001.** *Diversidad de orquídeas en la región El Momón-Las Margaritas-Montebello, Chiapas, México*. Informe final del proyecto R225, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. Disponible en: [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx).
- SOTO-ARENAS, M.A., 2006.** La vainilla, retos y perspectivas de su cultivo. *Biodiversitas*. 66: 1-9. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. Disponible en: www.conabio.gob.mx*.
- SOTO-ARENAS & R. DRESSLER, 2010.** A revision of the Mexican and Central American species of *Vanilla* Plumier ex Miller with a characterization of their ITS region of the nuclear ribosomal DNA. *Lankesteriana* 9 (3): 285-354.
- SOTO-ARENAS, M.A., E. HÁGSATER, R. JIMÉNEZ-MACHORRO, G.A. SALAZAR-CHÁVEZ, R. SOLANO-GÓMEZ, R. FLORES-GONZÁLEZ, E I. RUIZ-CONTRERAS, 2007.** Catálogo Digital (CD). Las Orquídeas de México.
- SOTO-ARENAS, M.A., G. SALAZAR, C. & E. HÁGSATER. 1995.** *The Orchidaceae of Mexico, a taxonomic synopsis. Informe final del proyecto P107 Orquídeas de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. D. F. Disponible en: [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx).

**SOTO-ARENAS, M.A. y R. SOLANO-GÓMEZ, 2007.** Ficha técnica de *Stelis deregularis*. 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. México. D.F.

**THEPLANTLIST.ORG.** A working list of all plant species ([www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org)). Versión electrónica consultada del 27 al 31 de Octubre de 2014.

**TROPICOS.ORG., 2014.** Base de datos del Missouri Botanical Garden. (<http://www.tropicos.org>.) Versión electrónica consultada del 27 al 31 de Octubre de 2014.

# APÉNDICE



*Vanilla planifolia*



*Psilochilus macrophyllus*



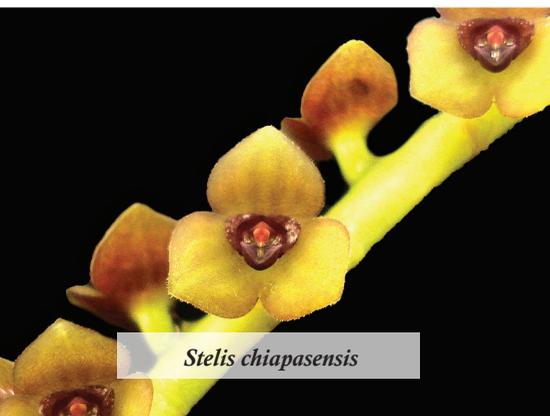
*Pelexia adnata*



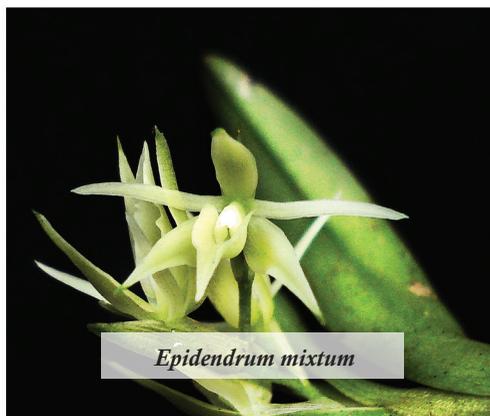
*Rhetinantha friedrichsthalii*



*Heterotaxis sessilis*



*Stelis chiapasensis*



*Epidendrum mixtum*



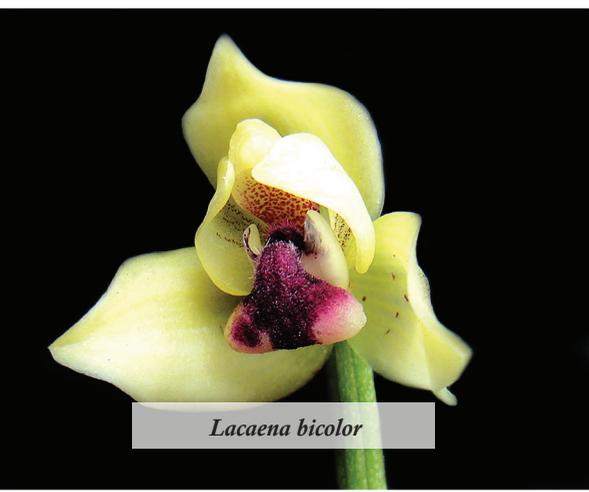
*Oestlundia distantiflora*



*Stelis deregularis*



*Prosthechea neurosa*



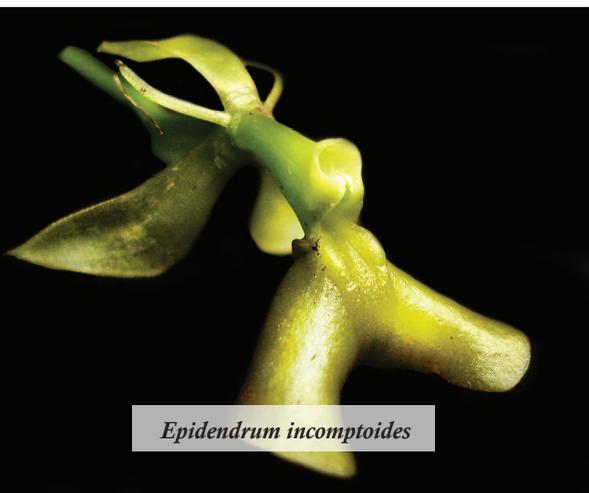
*Lacaena bicolor*



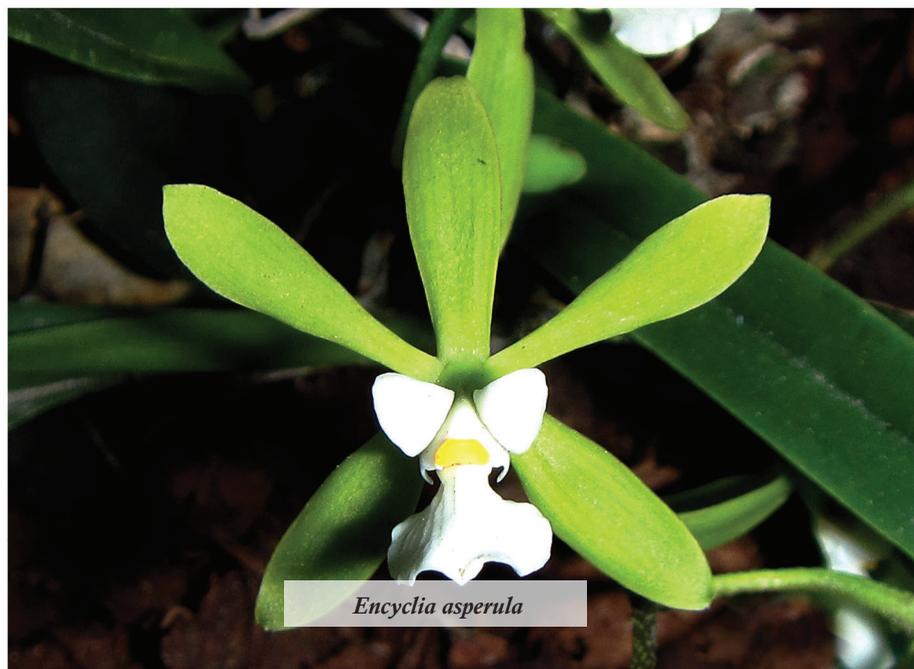
*Specklinia segregatifolia*



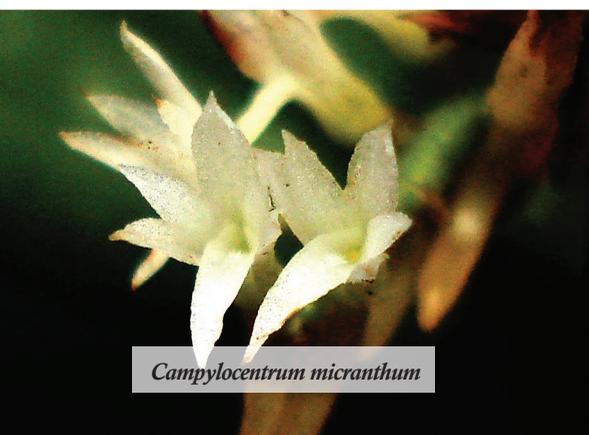
*Beloglottis costaricensis*



*Epidendrum incomptoides*



*Encyclia asperula*



*Campylocentrum micranthum*

# Plantas medicinales del ejido Quintana Roo, Jiquipilas, Chiapas, México

Oscar Farrera Sarmiento<sup>1</sup>

Instituto de Ciencias Biológicas UNICACH y Curador de Flora, SEMAHN, calzada de los Hombres Ilustres, Parque Madero Edificio Museo Botánico S/N colonia Centro, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, tel y fax (01961) 6123622, ext. 110 y 115, ofarreras@hotmail.com; oscar.farrera@unicach.mx

## RESUMEN

Se estudiaron las plantas con algún uso medicinal en el ejido Quintana Roo, Jiquipilas, una comunidad de origen zoque en el estado de Chiapas. Se registran 114 especies, de las cuales, 26 son utilizadas para problemas gastrointestinales, 36, dermatológicos, 6 para el sistema nervioso, 19 para el sistema respiratorio, 9 tienen usos mágico-religiosos, 16 como diuréticos y 22 para otras afecciones. Se ilustran la mayoría de ellas.

**Palabras clave:** Plantas medicinales, Ejido Quintana Roo, Jiquipilas, Chiapas, México.

## ABSTRACT

Plants were studied with some medicinal use in the ejido Quintana Roo, Jiquipilas, Zoque community in the state of Chiapas. 114 species, of which 26 are used for gastrointestinal problems, 36, dermatological, 6 for the nervous system, 19 to the respiratory system, 9 have magic-religious, 16 as diuretics and 22 uses for other conditions are recorded. Most of them are illustrated.

**Key words:** Medicinal plants, ejido Quintana Roo, Jiquipilas, Chiapas, México.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de las plantas medicinales se ubica dentro de la etnobotánica, campo científico que estudia las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes (Hernández *et al.*, 1990). El principal objeto de la etnobotánica es el estudio de la sabiduría botánica tradicional (Barrera, 1982).

La etnobotánica se concibe como un campo de estudio interdisciplinario en el cual la antropología, la botánica y las ciencias físico-matemáticas, naturales y sociales que la sustentan, nos ayudan en la interpretación del significado de las múltiples interacciones que el hombre, desde su surgimiento, ha establecido con los elementos de la naturaleza que lo rodea (Hernández *et al.*, 1990; Isidro, 1997; Anónimo, 1987).

En las últimas décadas ha habido una reducción grande de las áreas de vegetación natural del sureste mexicano, lo que implica un serio riesgo para las futuras generaciones, no solo por la pérdida de los recursos naturales y productivos, sino por la erosión del conoci-

miento tradicional de las sociedades campesinas (Gispert y Gómez, 1986). Ante estas circunstancias es necesaria la búsqueda de nuevas alternativas para la producción y la conservación, en donde el rescate del conocimiento etnobotánico juega un papel importante.

Una política de producción basada en la diversidad de recursos locales de las comunidades, ofrece más beneficios para el desarrollo de las regiones más pobres, desarrollo basado en el conocimiento y manejo de sus propios recursos naturales. Chiapas es un estado rico en diversidad biológica, con una flora de más de 8,250 especies de plantas vasculares y casi todos los tipos de vegetación reportados para el país cuenta además con el 60 % del total de las especies de aves y el 55 % de los mamíferos encontrados en México (Toledo, 1988). Sin embargo, el 53% de los espacios naturales del estado de Chiapas han sido transformados a la agricultura y la ganadería y el uso inadecuado ha favorecido el deterioro de áreas boscosas, suelos y fuentes acuíferas.

Ante la necesidad cada vez más apremiante de satisfacer a una población en constante crecimiento, es cada

vez más patente la urgencia de conservar costumbres y conocimientos generales de nuestros antepasados, en particular sobre el uso de los recursos naturales. Se sabe perfectamente que la agronomía, la medicina, la industria alimentaria tienen su origen en los usos y prácticas de las diferentes culturas (Vázquez, 1982). Los estudios etnobotánicos pueden conducir a la formación de farmacopeas locales así como también sustentar programas de nutrición (Martínez, 1982). De este conocimiento etnobotánico tradicional es posible generar alternativas sustentables para la producción, la alimentación y la salud (Soto, 1990; Soto y Farrera, 1996).

La importancia de esta investigación surgió de la necesidad de sistematizar conocimientos tradicionales heredados de generación en generación acerca del uso de las plantas medicinales de una comunidad mestiza de origen zoque. El área de estudio se ubica en la Depresión Central de Chiapas. Geográficamente el ejido Quintana Roo, municipio de Jiquipilas Chiapas, se ubica entre los 16° 34' hasta los 16° 38' de latitud Norte, y entre los 93° 30' a los 93° 36' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, es una población mestiza de origen zoque de ocupación campesina en su mayoría, ubicada en un rango altitudinal desde 550 hasta 1000 msnm, con un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y una precipitación pluvial promedio anual de 1,018 mm y una temperatura promedio anual de 25.4°C.

Este ejido fue fundado en 1934 y actualmente está constituido por 180 ejidatarios y 1,301 habitantes y ocupa una extensión de 2,820.70 Has. Esta población cuenta con servicios de salud pública (posee un centro de salud de la S.S.A. y una clínica de campo del I.M.S.S.), energía eléctrica, agua potable, drenaje, escuela telesecundaria, primaria y un jardín de niños, teléfono y correo. Asimismo cuenta con infraestructura de caminos rurales y construcciones institucionales (Farrera, 1997).

De acuerdo con los criterios de Flores *et al.* (1971), la vegetación presente es selva baja caducifolia, con manchones de selva mediana subcaducifolia y subperennifolia, bosque de pino y pino-encino. El tipo más abundante es el de selva baja caducifolia. En donde se encuentran especies tales como: Cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia humilis*), hormiguillo (*Cordia alliodora*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), tepezcohuite (*Mimosa tenuiflora*), canelo (*Calycophyllum candidissimum*), palma coyolillo (*Chamaedorea graminifolia*), flor de mayo (*Plumeria rubra*), copal (*Bursera bipinnata*), pompushuti (*Cochlosper-*

*mum vitifolium*), mosmot (*Ceiba aesculifolia*), quebracho (*Acacia pennatula*), sospó (*Pseudobombax ellipticum*), candox (*Tecoma stans*) pino (*Pinus oocarpa*), encino (*Quercus rubramenta*), principalmente (Farrera, 2000; Farrera y Beutelspacher, 2014, y Miranda, 1952).

Los sistemas de producción del ejido son la agricultura anual de temporal y mixto (temporal y riego), la ganadería bovina extensiva, los huertos familiares o solares que se ubican en el asentamiento y la recolección en el sistema forestal (Plascencia, 1989).

## OBJETIVOS

- Identificar y profundizar en el conocimiento de las plantas medicinales del ejido Quintana Roo, Jiquipilas Chiapas.
- Hacer un inventario de especies vegetales medicinales.
- Elaborar un banco de datos computarizado.
- Incrementar las colecciones de la flora medicinal en los herbarios regionales.

## DESARROLLO

El presente estudio se realizó en un período de 4 años mediante entrevistas abiertas de forma aleatoria cubriendo el 20 % de los núcleos familiares del ejido, se hizo colectas de ejemplares de herbario y observaciones directas en todos los sistemas productivos, se determinó de manera taxonómica el material de herbario el cual quedó depositado en las colecciones de los herbarios regionales (CHIP, ECOSUR; UNICACH) y se analizaron detalladamente los datos obtenidos.

## RESULTADOS

Se registraron 114 especies de plantas medicinales las cuales se ocupan para mejorar el estado de salud de los habitantes, tratando afecciones que van desde erupciones de la piel, heridas y golpes hasta diabetes, hepatitis enfermedades respiratorias y problemas de esterilidad. De las 114 especies registradas se encontró que 26 especies se ocupan para afecciones gastrointestinales, 36 dermatológicas, 6 para problemas nerviosos, 19 para afecciones respiratorias, 9 culturales o mágico-religiosas (susto, azahar, limpias), 16 diuréticas, 22 otras afecciones (cuadros 1 y 4).

USO	AFECCIONES	
	GENERALES	ESPECÍFICAS
MEDICINAL 114	GASTROINTES-TINAL 26	Abultamiento 6, parásitos 8, diarrea 6, dolor estomacal 5, laxante 1
	DERMATOLOGICO 36	Extrac. de espinas 2, golpes 10, erupciones y heridas 11, inflamación 3, manchas y verrugas 5, quemaduras 5.
	SISTEMA NERVIOSO 6	Cólico 1, dolor de cabeza 3, relajante 2
	SISTEMA RESPIRATORIO 19	Gripe, tos y congestión nasal 19
	MÁGICO RELIGIOSO 9	Mal de ojo 3, mal del susto 4, mal de azahar 2
	DIURÉTICO 16	Riñón y vejiga 16
	OTRAS AFECCIONES 22	Diabetes 4, lavado ocular 3, paperas 2, dentales 3, picaduras de insectos y mordedura de reptiles ponzoñosos 4, reumáticas 3, esterilidad 2, hepatitis 1

**CUADRO 1** Número de plantas mecinales usadas para el alivio de afecciones médicas en Quintana Roo, Iquípilas, Chiapas.

Uso medicinal					
Forma biológica	Árbol	34	Partes usadas 7	Tallo	30
	Arbusto	18		Hoja	51
	Hierba	49		Flor	10
	Bejuco	11		Fruto	13
Semilla				Planta completa	0
Grado de manejo	Tolerada	10		Raíz	8
	Silvestre	39		Corteza	10
	Cultivada	58		Otras partes	8
				Yema	1

**CUADRO 2** Forma biológica, grado de manejo y partes usadas de las plantas medicinales de Quintana Roo, Iquípilas, Chiapas.

Sistemas de Producción	Recolección forestal	49	Tipos de Vegetación	Selva Baja Caducifolia	30
	Huerto familiar	50		Selva mediana Subperennenifolia	7
	Adquirida del exterior	12		Acahal de Selva M. Subperennifolia	9
	Ganadería bovina extensiva	1		Encinares	1
	Sistema anual de temporal	1		Pinares	2
	Sistema de cosecha múltiple	3		Bosque Ripario	1
			Selva Mediana Subcaducifolia	8	

**CUADRO 3** Los sistemas de producción y tipos de vegetación de las plantas medicinales de Quintana Roo, Iquípilas, Chiapas.

Las formas biológicas más usadas son hierbas, árboles, arbustos y bejucos. Las partes biológicas más empleadas son las hojas y tallos seguidas de fruto, flor y corteza. Referente al grado de manejo principalmente son cultivadas, seguidas por las silvestres y diez especies se ubican como toleradas posiblemente en proceso de domesticación, el 50% de las especies provienen del huerto familiar y cerca de la misma cifra del sistema forestal principalmente de la Selva Baja Caducifolia (cuadros 2 y 3).

## CONCLUSIONES

En este ejido se ha encontrado un número alto de plantas medicinales en relación con otros trabajos. A pesar de que en esta comunidad se cuenta con los servicios de salud oficiales (IMSS y SSA) la medicina tradicional sigue sien-

do importante. Esto refleja también que el conocimiento tradicional se ha preservado y se sigue practicando.

Se recomienda impulsar el cultivo de plantas medicinales en centros escolares y los huertos familiares además de conservar los sistemas forestales con la finalidad de hacer un uso sostenido del recurso para obtener ingresos económicos extras, los cuales beneficiarían la economía familiar campesina.

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a los habitantes del ejido Andrés Quintana Roo por participar en esta investigación y al personal del Herbario Chip del jardín botánico Faustino Miranda de la SEMAHN, por los apoyos recibidos; a la bióloga Teresa Gpe. Cabrera Cachón Directora del mencionado jardín botánico por la revisión de este artículo, y al doctor Carlos R. Beutelpacher, por facilitarme las fotografías que ilustran este artículo.

## LITERATURA CITADA

- ANÓNIMO, 1987.** *Plantas medicinales, virtudes insospechadas de las plantas medicinales.* Edit. Reader's D., Mex. Mex. 430 p.
- BARRERA, A., 1982.** La etnobotánica. In *Memorias del Simposio de Etnobotánica.* Inst. Nal. de Antropología e Historia (Ed.) Méx., D.F. pp.6-11.
- FARRERA, S., O., 1997.** *Plantas útiles en el ejido Quintana Roo, Jiquipilas Chiapas.* Tesis Biol. UNICACH. Tuxtla Gutiérrez. Chis.
- FARRERA, S., O., 2000.** *Estudio de los recursos fitogenéticos Zoques de Jiquipilas Chiapas.* In XVIII Congreso Nal. de la Soc. mexicana de Fitogenética, Irapuato Gto. Mex. Edit. Somefi, Univ. Gto., Concyteg, Fundación Gto. Produce A.C. p. 321.
- FARRERA, S., O. Y C.R. BEUTELSPACHER B., 2014.** Inventario florístico del valle de Jiquipilas Chiapas. *LACANDONIA rev. Ciencias UNICACH 8 (1): 57-84.*
- FLORES, M.G., L. J. JÍMENEZ, S.X. MADRIGAL, R.F. MONCAYO R.F. Y T.F. TAKAKI, 1971.** *Memoria del mapa de tipos de vegetación de la República Mexicana.* SARH., México, D.F. 61p.
- GISPER, C.M. y A. GÓMEZ, 1986.** Plantas medicinales silvestres: el proceso de adquisición, transmisión y colectivización del conocimiento vegetal. *Biótica 11 (2): 113-125.*
- HERNÁNDEZ, X.E., J. CUEVAS Y E. ESTRADA, 1990.** *Etnobotánica.* Notas del curso. UACH, Chapingo México 300 p.
- ISIDRO, V. M.A., 1997.** *Etnobotánica de los Zoques de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.* Edit. Gob. Edo. Chiapas e Inst. Hist. Nat. de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez Chis, Mex. 125 p.
- MIRANDA, G.F., 1952.** *La vegetación de Chiapas.* Gob. Edo. Chis. Tuxtla Gutz. 2 Vols.
- MARTÍNEZ, A., 1982.** Importancia de la etnobotánica en México *In Memorias del simposio de etnobotánica.* INAH (Ed.) México D.F. 273 p.

**PLASCENCIA, V.H. 1989.** Los sistemas de producción agrícola. *In La agricultura en la zona de Tuxtla Gutiérrez, Chis.* Edit. CIES, San Cristóbal de las Casas Chis, Méx. 207 p.

**SOTO, P.M.L., 1990.** Plantas útiles de cuatro comunidades de Chiapas. Perspectivas en el uso sostenible de la tierra. *Fitotecnia mexicana (13):149-168.*

**SOTO, P.M.L. Y O. FARRERA S. 1996.** Árboles y arbustos útiles de los valles centrales de Chiapas con potencial para agroforestería. *In V Reunión Nal. sobre Invest. Etnobotánicas en la selva baja caducifolia de México* Edit. IHN-UNICACH Tuxtla Gutiérrez Chiapas Méx. P. 36.

**TOLEDO, V.M., 1988.** La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo, Méx. D.F. 14 (18): 17-30.*

**VÁZQUEZ, T.E., 1982.** Opciones acerca de algunos campos en los que se debe fomentar la investigación etnobotánica en México. *In Memoria del simposio de etnobotánica INAH (Ed.) México, D.F. p. 280-290.*

## ANEXO

Familia	Nombre científico	Nombre común	Objetivo de uso
Acanthaceae	<i>Ruellia innundata</i>	Hierba de chivo	Esterilidad
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Gastrointestinal, respiratorio
	<i>S. purpurea</i>	Jocote	Dérmico
Annonaceae	<i>A. muricata</i>	Guanábana	Ginecológico
	<i>A. reticulata</i>	Anona	Respiratorio
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Zanahoria	Ocular, anemia
	<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	Gastrointestinal
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Flor blanca	Dérmico
	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Jazmín de India	Dérmico
	<i>Thevetia peruviana</i>	Chilca	Gastrointestinal
Araceae	<i>Xanthosoma roseum</i>	Tetezquite	Cultural
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Gastrointestinal
	<i>Sabal mexicana</i>	Palma real de escoba	Cultural
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia maxima</i>	Guaco	Antídoto, gastrointestinal
Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Quiebramuela	Dental
	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Flor morada	Dérmico
Asteraceae	<i>Artemisia mexicana</i>	Estafiate	Gastrointestinal
	<i>Calea urticifolia var. axillaris</i>	Hierba de perro	Paludismo, diabetes
	<i>Lactuca sativa var. longifolia</i>	Lechuga	Nervios
	<i>Lactuca sativa var. capitata</i>	Lechuga romana	Nervios
	<i>Matricaria chamomilla</i>	Manzanilla	Gastrointestinal
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Huevito de sapo	Fiebre
	<i>Porophyllum puctatum</i>	Cargapalito	Antídoto
	<i>Tithonia diversifolia</i>	Arnica de castilla	Dérmico, muscular

Familia	Nombre científico	Nombre común	Objetivo de uso
	<i>Tithonia rotundifolia</i>	Arnica cimarrona	Dérmico
Bignoniaceae	<i>Parmentiera aculeata</i>	Cuajilote	Respiratorio, diurético
	<i>Tabebuia rosea</i>	Matiliguete	Fiebre
	<i>Tecoma stans</i>	Candox	Diabetes, sarampión
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i>	Borragita	Gastrointestinal
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro	Anemia
Bromeliaceae	<i>Raphanus sativus</i>	Rábano	Anemia
	<i>Ananas comosus</i>	Piña	Renal, gastrointestinal
	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela de coche	Gastrointestinal
Burseraceae	<i>Bursera bipinnata</i>	Copal	Cultural
	<i>B. graveolens</i>	Zasafras	Cultural
	<i>B. simaruba</i>	Chocohuite	Dérmico, gastrointestinal
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Tuna	Diabetes, gastrointestinal
Caprifoliaceae	<i>Sambucus mexicana</i>	Sauco	Respiratorio
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Gastrointestinal
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	Epazote	Gastrointestinal
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pompushuti	Gennitourinario
Commelinaceae	<i>Commelina elegans</i>	Hierba de pollo	Dérmico, hemorragia, ginecológico
	<i>Zebrina pendula</i>	Natalicia	Dérmico, hemorragia, ginecológico
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Sanalotodo	Dérmico, paperas
Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	Ocular, renal
	<i>Cucurbita pepo</i>	Calabaza	Gastrointestinal
	<i>Mormordica charantia</i>	Cundeamor	Diabetes
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Hojamán	Renal
Eleocarpaceae	<i>Diospyros digyna</i>	Zapote negro	Anemia
Equisetaceae	<i>Equisetum myriochaetum</i>	Cola de caballo	Renal
Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus chayamansa</i>	Chaya	Anemia, osteoporosis, lactación
	<i>Croton repens</i>	Gobernadora	Renal
	<i>Euphorbia dentata</i>	Quebramuela falsa	Dérmico
	<i>Euphorbia dioica</i>	Golondrinita	Dérmico
	<i>Euphorbia hirta</i>	Golondrina	Dérmico
	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Gastrointestinal
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huisache	Respiratorio, gastrointestinal
	<i>Andira inermis</i>	Lombricero	Gastrointestinal
	<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabello de ángel	Esterilidad
	<i>Diphysa robinoides</i>	Guachipilín	Renal
	<i>Eysenhardtia adenostylis</i>	Taray	Renal

Familia	Nombre científico	Nombre común	Objetivo de uso
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cuchunuc	Cultural
	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Tepezcohuite	Dérmico, gastrointestinal, respiratorio
Fagaceae	<i>Quercus rubrimenta</i>	Encino	Dérmico, gastrointestinal
Krameriaceae	<i>Krameria revoluta</i>	Tormentil	Gastrointestinal
Lamiaceae	<i>Mentha viridis</i>	Hierbabuena	Gastrointestinal
	<i>Ocimum basilicum</i>	Albahaca	Cultural
	<i>Ocimum micranthum</i>	Albahaca cimarrona	Cultural
	<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	Gastrointestinal
Lauraceae	<i>Cinnamomum zeyllanicum</i>	Canela	Respiratorio
	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Gastrointestinal, ginecológico
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	Cebolla	Respiratorio, Anemia
	<i>Allium sativum</i>	Ajo	Reuma, respiratorio, antídoto
	<i>Aloe vera</i>	Sábila	Dérmico, Gastrointestinal
	<i>Crinum procerum</i>	Palenque	Reuma
	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Curarina de jardín	Antídoto
Loganiaceae	<i>Buddleia americana</i>	Siguapatli	Respiratorio
Lythraceae	<i>Punica granatum</i>	Granada	Gastrointestinal
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Dérmico, gastrointestinal, respiratorio
Malvaceae	<i>Abelmoschus moschatus</i>	Curarina de árbol	antídoto
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuaultote negro	Gastrointestinal
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Tulipán	Cultural
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Jamaica	Renal
	<i>Cissampelos pareira</i>	Curarina de bejuco	Antídoto
Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Mora	Dental
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Guineo cuadrado	Gastrointestinal
	<i>Musa sapientum</i>	Guineo	Gastrointestinal
Myristicaceae	<i>Myristica fragans</i>	Núezmoscada	Gastrointestinal
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Respiratorio
	<i>Eugenia acapulcensis</i>	Cinconeños	Gastrointestinal, dérmico
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Gastrointestinal
	<i>Psidium guineense</i>	Guayabita agría	Gastrointestinal
	<i>Psidium oerstedianum</i>	Arrayana	Gastrointestinal
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bougainvillea	Respiratorio
	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla	Reuma, dérmico
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Cardosanto	Gastrointestinal
Phytolacaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	Hierba de zorro	Respiratorio
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i>	ocote	Respiratorio, dérmico
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Lanté	Renal
Poaceae	<i>Brachiaria mutica</i>	Zacate Egipto	Respiratorio

Familia	Nombre científico	Nombre común	Objetivo de uso
	<i>Cymbopogon citratus</i>	Té limón	Respiratorio
	<i>Zea mays</i>	Maíz	Renal, inmunidad
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i>	Barba de león	Respiratorio
Rhamnaceae	<i>Gouania polygama</i>	Bejuco de ponche	Gastrointestinal
Rosaceae	<i>Rosa chinensis</i>	Rosa	Ocular, micosis
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Maluco	Dérmico, heridas
	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	Respiratorio, dérmico
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón	Gastrointestinal
	<i>Citrus imetta</i>	Lima	Ocular
	<i>Citrus maxima</i>	Toronja	Obesidad, circulación
	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Nervios, circulación
	<i>Ruta chalepensis</i>	Ruda	Ginecológico, parásitos
Sapindaceae	<i>Serjania triquetra</i>	Tres costillas	Renal
Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i>	Flor de campana	Reuma
	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate	Ocular, dérmico
	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabaco	Reuma, parásitos
	<i>Solanum torvum</i>	Sosa	Dérmico, muscular
	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Ocular, dérmico
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Riñonina	Renal
	<i>Lippia alba</i>	Té de China	Gastrointestinal, respiratorio
	<i>Lippia dulcis</i>	Orozus	Respiratorio
Vitaceae	<i>Vitis tiliifolia</i>	Uva cimarrona	Diabetes
Zyngiberaceae	<i>Costus ruber</i>	Caña de Cristo	Renal

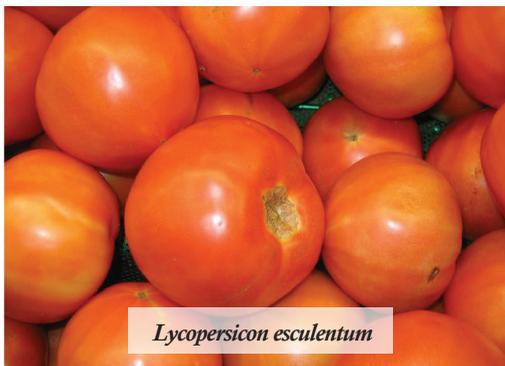
CUADRO 4

Las plantas medicinales del ejido Andrés Quintana Roo, Jiquipilas, Chiapas.

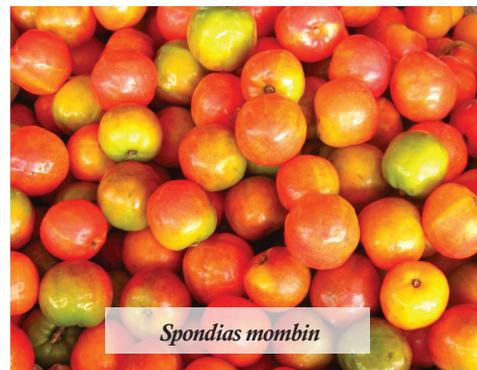
# APÉNDICE



*Diospyros digna*



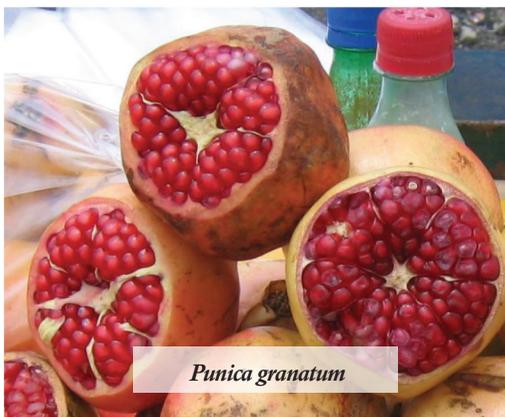
*Lycopersicon esculentum*



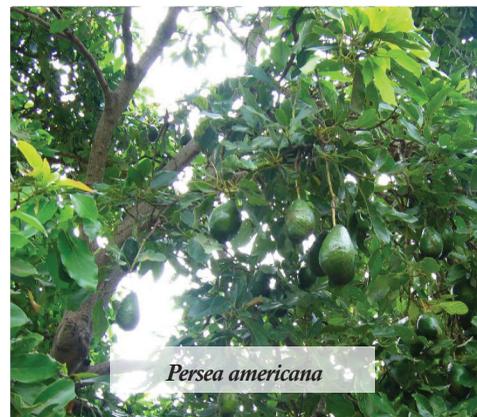
*Spondias mombin*



*Solanum tuberosum*



*Punica granatum*



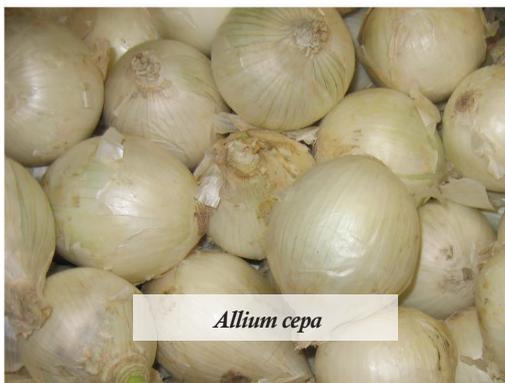
*Persea americana*



*Ananas comosus*



*Psidium guajava*



*Allium cepa*



*Musa sapientum*



*Mangifera indica*



*Mangifera indica*



*Glicidia sepium*



*Cochlospermum vitifolium*



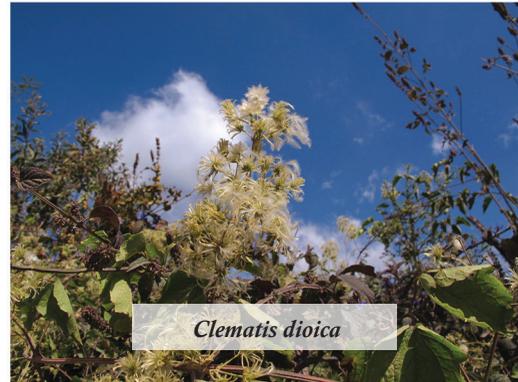
*Zea mays*



*Parthenium hysterophorum*



*Argemone mexicana*



*Clematis dioica*



*Annona muricata*



*Brugmansia sp.*



*Mirabilis jalapa*



*Annona muricata*



*Mormodica charantia*



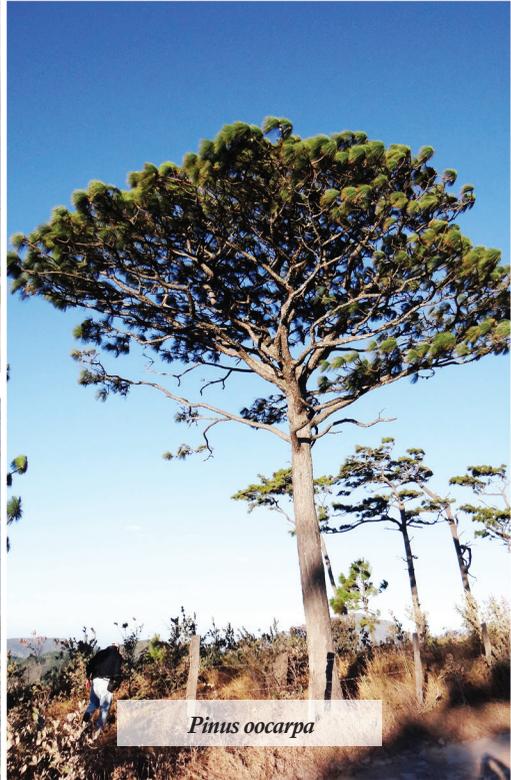
*Pinus oocarpa*



*Genipa americana*



*Genipa americana*



*Pinus oocarpa*



*Mimosa tenuiflora*



*Mimosa tenuiflora*



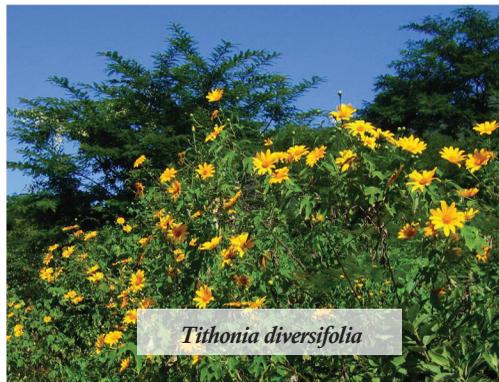
*Guazuma ulmifolia*



*Guazuma ulmifolia*



*Costus ruber*



*Tithonia diversifolia*



*Cnidosculus chayamansa*



*Ricinus communis*



*Tabebuia rosea*



*Bursera bipinnata*



*Lantana camara*



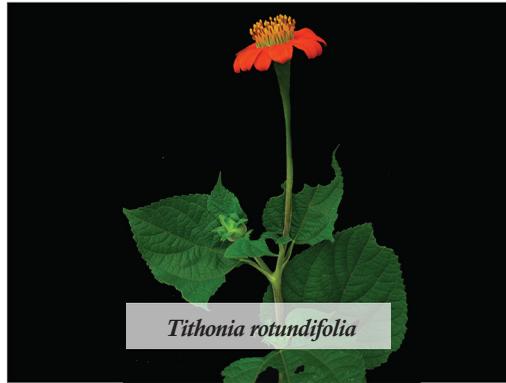
*Bougainvillea glabra*



*Ocimum basilicum*



*Plumeria rubra*



*Tithonia rotundifolia*



*Hamelia patens*



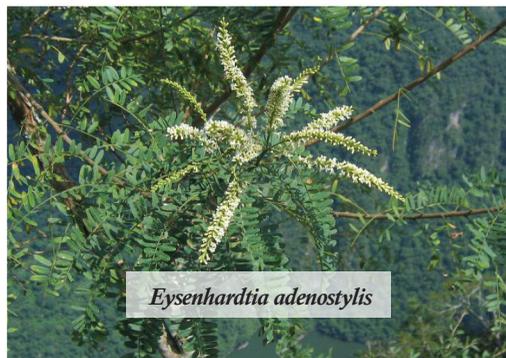
*Ruta chalepensis*



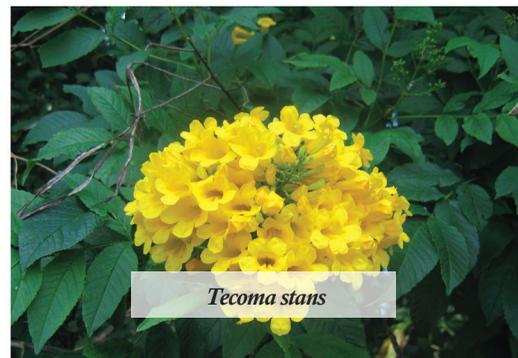
*Nicotiana tabacum*



*Solanum torvum*



*Eysenhardtia adenostylis*



*Tecoma stans*

# Nueva evidencia de *Panthera atrox* (Mammalia, Felidae) en el Pleistoceno Tardío de Chiapas

Gerardo Carbot-Chanona\*  
Luis Enrique Gómez-Pérez

Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera, Dirección de Paleontología, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, calzada de Los Hombres Ilustres S/N, Antiguo Parque Madero, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, Correo de autor principal: gfcrobot@gmail.com

## RESUMEN

El león americano *Panthera atrox*, fue un importante componente de la megafauna del Pleistoceno Tardío en América del Norte. Aquí documentamos un nuevo registro de *P. atrox* para Chiapas con base en un M1 izquierdo parcialmente completo, rescatado de la localidad La Simpatía, en el municipio de Villa Corzo. Con este nuevo ejemplar se contabilizan tres registros para el estado, constatando que *P. atrox* fue un depredador común en esta región de México durante el Pleistoceno Tardío.

**Palabras clave:** Pleistoceno Tardío, Megafauna, *Panthera atrox*.

## ABSTRACT

The American lion *Panthera atrox*, was an important component of the late Pleistocene megafauna in North America. Here we document a new record of *P. atrox* from Chiapas, based on a partially complete left M1, collected from La Simpatia locality, Villa Corzo municipality. With this new specimen there are accounted three records for Chiapas, which evidence that *P. atrox* was a common predator in this region of Mexico during the Late Pleistocene.

**Key words:** Late Pleistocene, Megafauna, *Panthera atrox*.

## INTRODUCCIÓN

El final del Pleistoceno Tardío fue una época caracterizada por los intensos periodos glaciares y la presencia de grandes mamíferos herbívoros, como los mamutes (*Mammuthus* spp.), mastodontes (*Cuvieronius*) y perezosos gigantes (*Eremotherium*, *Megatherium*, *Paramylodon*), y superdepredadores, como el oso cara corta (*Arctodus simus*), el tigre dientes de sable (*Smilodon* spp.) y el león americano (*Panthera atrox*). Este último fue un felino de grandes dimensiones, con una talla 25% mayor al del león africano (*Panthera leo*), considerado uno de los máximos depredadores de finales del Pleistoceno (Turner y Antón, 1997).

Se ha documentado que *P. atrox* estuvo distribuido desde Alaska hasta Chiapas (Whitmore y Foster, 1967; Montellano-Ballesteros y Carbot-Chanona, 2009) y es un fósil índice para el NALMA Rancholabreano (Bell *et al.*, 2004).

*Panthera atrox* (Carnivora, Felidae) fue descrito por Joseph Leidy (1852) al finalizar el siglo XIX, bajo el nombre de *Felis atrox*, con base en un fragmento de la rama mandibular

izquierda con los molares completos y parte del canino, proveniente de Natchez, Mississippi, Estados Unidos.

Varias especies y subespecies fueron erigidas a partir de material ahora referido como *P. atrox*. Leidy (1873), en su listado de las especies fósiles de Livermore Valley, California, describió una porción maxilar con dientes y nombró la especie *Felis imperialis*, bajo el argumento de que ésta nueva especie era similar, pero de menor tamaño, a *Felis atrox*. Posteriormente, Merriam (1909) propuso la subespecie *Felis atrox bebbi* al estudiar un ejemplar de menor tamaño que el ejemplar tipo descrito por Leidy (1852). Frick (1930) reportó sin describir una nueva subespecie, *Felis atrox alaskensis*, proveniente de Fairbanks, Alaska. Después, Merriam y Stock (1932) en su trabajo sobre los Felidae de Rancho La Brea, realizaron el estudio más detallado de *F. atrox* basados en 16 ejemplares rescatados de los depósitos de esa localidad y sinonimizan a *F. imperialis* con *F. atrox* relegando a nomina dubia las subespecies propuestas por Merriam (1909) y Frick (1930). Actualmente el género *Felis* es usado sólo para nombrar a pequeños felinos, los cuales están claramente diferenciados de los grandes gatos (leo-

nes, tigres, leopardos y jaguares), agrupados en el género *Panthera* (Turner y Antón, 1997).

La taxonomía nomenclatural de *Panthera atrox* ha sido discutida ampliamente. Algunos autores sinonimizan a *P. atrox* con *Panthera leo atrox*, bajo la consigna de que el león americano del Pleistoceno es una subespecie del león africano *Panthera leo* (e.g. Kurtén y Anderson, 1980; Anderson, 1989; Burguer *et al.*, 2004). Por el contrario, muchos otros

utilizan el nombre *P. atrox*, pues la consideran una especie bien diferenciada del león africano actual y de la subespecie *P. leo speleae*, que habitó durante el Pleistoceno en Euroasia (e.g. Simpson, 1941; Whitmore y Foster, 1967; Martin y Gilbert, 1978; Wheeler y Jefferson, 2003). Christiansen y Harris (2009), realizaron un estudio comparativo del cráneo, mandíbula y dientes de *Panthera atrox*, leones (*Panthera leo*), tigres (*Panthera tigris*) y jaguares (*Panthera onca*) actuales, usando análisis morfológico bivariado y multivariado. Sus resultados muestran que el cráneo de *P. atrox* posee afinidades con el de león, mientras que la morfología de la mandíbula es más similar al de jaguares y tigres; no obstante, tanto el cráneo como la mandíbula de *P. atrox* tienen características no presentes en sus parientes vivientes. Debido a esto no puede ser asignado a ninguna especie actual y por lo tanto constituye una especie diferente.

Registros de *Panthera atrox* en México El primer reporte de la existencia de *Panthera atrox* en México fue realizado por Freudenberg (1910), en su trabajo sobre los carnívoros del Plioceno y Post-Plioceno de Tequixquiac, México. En dicho trabajo, Freudenberg refirió una rama mandibular incompleta con el P4 y M1 como *P. atrox*. En ese mismo trabajo también se menciona a *P. imperialis* como parte de la fauna de Tequixquiac, basado en un fragmento de la maxila y el yugal. También existen registros de *P. atrox* para el Lago de Chapala, Jalisco (Rufolo, 1988), la fauna local El Cedazo, en Aguascalientes (Mooser y Dalquest, 1975); la cueva de San Josecito, en Nuevo León (Miller, 1943; Arroyo-Cabrales y Polaco, 2003) y Rancho La Amapola, en San Luis Potosí (Lorenzo y Mirambell, 1981). En Chiapas el primer reporte de un félido fue hecho por Ayiña (1969), quien reporta un  $P^2$  (que en realidad es un  $P^3$ ) identificado por Ticul Álvarez como *Felis atrox*, procedente de una localidad incierta en Villa Corzo. Posteriormente Montellano-Ballesteros y Carbot-Chanona (2009) describieron un fragmento de mandíbula con dientes proveniente de la localidad La Tejería, en el ejido de San Pedro Buenavista, en el municipio de Villa Corzo.

Como se constata en el párrafo anterior, el registro de esta especie en México es escaso. Por tal motivo, el

objetivo de este trabajo es describir y documentar nuevos restos del león americano *Panthera atrox* con base en material rescatado en La Simpatía, Villa Corzo, localidad de donde no se tenía registrada esta especie, adicionando así un nuevo registro para Chiapas.

## ÁREA DE ESTUDIO

El material registrado en este trabajo proviene del sitio de colecta denominado La Simpatía, en el municipio de Villa Corzo. La localidad se ubica en las coordenadas geográficas 16° 09' 05" N y 93° 18' 55" O, cerca del rancho La Simpatía (de ahí el nombre referido), el cual se localiza en el tramo carretero entre la ciudad de Villa Corzo y el ejido Monterrey (figura 1). Los afloramientos fosilíferos están expuestos en las paredes de un arroyo. Dichos afloramientos tienen un espesor aproximado de 2-3 m y están compuestos principalmente por arena, limo y arcilla arenosa, de donde se han rescatado restos de tortugas, ratones, armadillos, bisontes, caballos, mamutes y gonfoterios (Carbot-Chanona y Vázquez-Bautista, 2006; Luna-Espinosa y Carbot-Chanona, 2009; Carbot-Chanona, 2010; Gómez-Pérez y Carbot-Chanona, 2013). La asociación faunística de la localidad indica un NALMA Rancholabreano que corresponde al Pleistoceno tardío.



FIGURA 1

Localidades pleistocénicas en Chiapas con restos de *Panthera atrox*.

## METODOLOGÍA

El fósil fue recolectado de forma manual, envuelto en papel higiénico y depositado en una bolsa de plástico debidamente rotulada. En el laboratorio del Museo de Paleontología se retiró el sedimento adherido usando un cepillo de cerdas suaves y agua corriente. Las medidas se obtuvieron con un calibrador digital con una precisión de 0.1 mm y corresponden a las medidas señaladas en la figura 2. Las fotografías se tomaron con una cámara

Canon XS de 10 megapíxeles usando un lente 18-55 mm. La nomenclatura morfológica para nombrar las partes del molariforme fue siguiendo a Matthew (1910). El arreglo taxonómico es de acuerdo a McKenna y Bell (1988).

Abreviaturas morfológicas: ci, cíngulo; pac, paracónido; ptc, protocónido; ra, raíz anterior; rp, raíz posterior; ta, talónido. P<sup>X</sup>, premolar superior; P<sup>X</sup>, premolar inferior; MX, molar inferior; el número indica la posición del diente (P2, M1).

Abreviaturas institucionales: IHNFG, Instituto de Historia Natural-Fósil Geográfico (acrónimo usado en la colección paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural).

## RESULTADOS

### *Paleontología sistemática*

Clase Mammalia Linnaeus, 1758; Orden Carnívora Bowdich, 1821; Familia Felidae Gray, 1821; Subfamilia Pantherinae Pockock, 1917; Género *Panthera* Oken, 1816; *Panthera atrox* (Leidy, 1852).

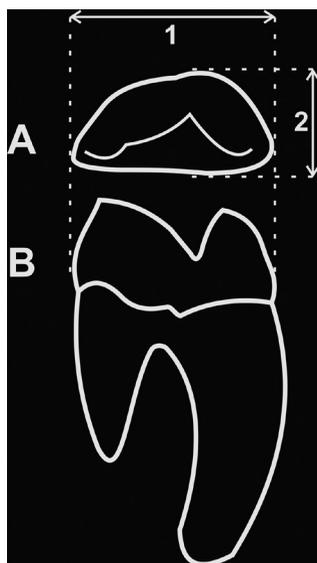


FIGURA 2

Esquema que muestra cómo fueron tomadas las medidas. Molariforme en vista A) Oclusal y B) labial. Medida 1: longitud anteroposterior. Medida 2: anchura transversal.

Material. IHNFG-4183, primer molar inferior izquierdo, M1 (figura 3 y cuadro 1). Localidad y horizonte. La Simpatía, Villa Corzo. Pleistoceno tardío. Descripción y comparación. El diente se encuentra en relativo buen estado de conservación. El paracónido y el protocónido están

casi completos y a ambos les falta parte del esmalte de la cara labial. El protocónido es casi dos veces el tamaño del paracónido. El protocónido se eleva ligeramente sobre el paracónido. El borde posterior del protocónido es casi recto, pero el borde anterior se inclina posteriormente cerca de 50°. El talónido es apenas notorio, mientras que en el ejemplar IHNFG-2678 y los de rancho La Brea, California, es más prominente (Merriam y Stock, 1932; Montellano-Ballesteros y Carbot-Chanona, 2009). El paracónido es pequeño; su borde anterior está ligeramente inclinado posteriormente, mientras que el borde posterior se inclina anteriormente en un ángulo de 37°. La raíz anterior está completa, es robusta y su longitud es más de dos veces el alto de la corona. El extremo distal de la raíz es obtuso y termina con un ligero ensanchamiento, que asemeja un tubérculo. Este ensanchamiento no se observa en las raíces del M1 de *Smilodon* pero sí en los de *Panthera atrox* ilustrados por Merriam y Stock (1932). La raíz posterior está rota y sólo se conservó la base. No obstante puede notarse que esta raíz era de menor tamaño y más delgada que la raíz anterior. Sobre la cara lingual de la corona se observa un pequeño cíngulo que corre anterolateralmente desde el talónido hasta la parte anterior del paracónido; este cíngulo no se observa en el ejemplar Tipo, pero sí en los ejemplares de rancho La Brea (Leidy, 1873; Merriam y Stock, 1932). Las medidas de IHNFG-4183 se resumen en el cuadro 1.

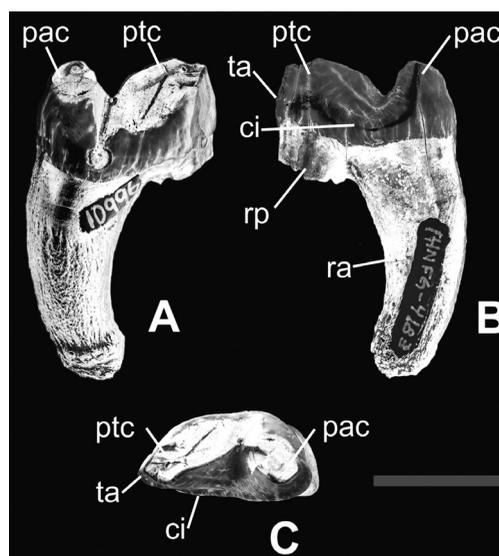


FIGURA 3

IHNFG- 4183, M1 izquierdo en vista A) lingual, B) labial y C) oclusal. Abreviaturas: ci, cíngulo; pac, paracónido; ptc, protocónido; ra, raíz anterior; rp, raíz posterior; ta, talónido. Barra de escala = 2 cm.

## DISCUSIÓN

*Panthera atrox* fue un felino de gran tamaño que habitó sólo durante el Pleistoceno tardío en América del Norte (Kurtén y Anderson, 1980). Otros grandes felinos contemporáneos fueron *Panthera tigris*, que vivió únicamente en Asia (Hoojier, 1947), *Panthera leo spelaea*, que se distribuyó principalmente en Europa y Asia (Barnett *et al.*, 2011; Diedrich, 2011), *Panthera onca augusta* y *Smilodon fatalis*, los cuales se distribuyeron en América del Norte y compartieron espacio con *P. atrox* (Simpson, 1941; Kurtén y Anderson, 1980). Pese a que morfológicamente la corona del M1 de *P. atrox* y el resto de las especies contemporáneas no difiere notablemente entre ellos, la morfología de la raíz anterior permite diferenciar entre *P. atrox* y *S. fatalis*, (ver apartado “Descripción y comparación”). Por su parte, la principal diferencia entre *P. atrox* y *P. onca augusta* es el tamaño (ver cuadro 1). El M1 IHNFG-4183 presenta una morfología y medidas que permiten asignarlo a *Panthera atrox*.

Se ha propuesto un ambiente abierto, tipo pastizal con bosques bajos y clima seco para la región central de Chiapas durante el Pleistoceno tardío, con base en la asociación faunística y polen encontrado en las diferentes localidades de Villaflores y Villa Corzo (Carbot-Chanona *et al.*, 2008; Gómez-Pérez y Carbot-Chanona, 2012). Es posible que *P. atrox* prefiriera este tipo de ambientes abiertos, tal como lo hace el león africano actual (Haas *et al.*, 2005). Por otro lado, la gran diversidad de megamamí-

feros herbívoros encontrados en los mismos yacimientos, evidencia que existía gran disponibilidad de recursos alimentarios para esta especie.

## CONCLUSIONES

Se confirma la presencia del león americano *Panthera atrox* en la Depresión Central de Chiapas durante el Pleistoceno Tardío, y se adiciona una nueva localidad con restos de esta especie, sumando así tres localidades en el estado. Hasta el momento, Villa Corzo continúa siendo la zona más sureña en América del Norte con registros de *P. atrox*. Adicionalmente, el nuevo ejemplar aporta evidencias de que *P. atrox* era común en el territorio, favorecido tal vez por las condiciones ambientales y la gran disponibilidad de recursos alimentarios, siendo sin duda uno de los máximos depredadores del ecosistema.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al personal del Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera por su apoyo en el trabajo de campo. El financiamiento para el trabajo de campo y laboratorio es otorgado a través del proyecto de gasto de inversión del Gobierno del Estado de Chiapas *Prospección y resguardo del patrimonio paleontológico de Chiapas*. También agradecemos de manera especial a Eduardo Jiménez Hidalgo (Universidad del Mar) por sus valiosos comentarios que ayudaron a mejorar el manuscrito.

	IHNFG-4183	<i>Panthera atrox</i> <sup>1</sup> IHNFG-2678	<i>Panthera atrox</i> <sup>2</sup> (Rancho La Brea)	<i>Panthera onca augusta</i> <sup>3</sup> (Florida)	<i>Smilodon fatalis</i> <sup>2</sup> (Rancho La Brea)
	27.2	26.7	26.9-33.7	21.6	25.0-32.1
Anchura	13.1	13.2	13.0-17.5	11.3	12.4-17.6

FIGURA 1

Cuadro 1. Medidas comparativas (rangos máximos y mínimos en mm) del M1 de *Panthera atrox* y otros grandes felinos fósiles contemporáneos de América del Norte. Datos tomados de: 1Montellano- Ballesteros y Carbot-Chanona (2009), 2Merriam y Stock (1932), 3Hemmer *et al.* (2010).

## LITERATURA CITADA

- ANDERSON, E., 1989. Who's who in the Pleistocene: a mammalian bestiary. En: MARTIN, P. & R. KLEIN (eds). *Quaternary Extinctions*. The University of Arizona Press, p. 40-89.
- ARROYO-CABRALES, J. & O.J. POLACO, 2003. Caves and the Pleistocene vertebrate paleontology of Mexico. En: Schubert, B.W., J.I. Mead y R.W. Graham (Eds.). *Ice Age cave faunas of North America*. Indiana University Press, p. 273-291.

- AVIÑA, C., 1969. Nota sobre carnívoros fósiles del Pleistoceno de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Depto. Prehistoria. *Paleoecología* 5:1-20.
- BARNETT, R., B. SHAPIRO, I. BARNES, S.Y W. HO, J. BURGER, N. YAMAGUCHI, T.F.G. HIGHAM, H.T. WHEELER, W. ROSENDAHL, A.V. SHER, M. SOTNIKOVA, T. KUZNETSOVA, G.F. BARYSHNIKOV, L.D. MARTIN, C.R. HARINGTON, J.A. BURNS & A. COOPER, 2011. Phylogeography of lions (*Panthera leo* ssp.) reveals three distinct taxa and a late Pleistocene reduction in genetic diversity. *Molecular Ecology*, 18: 1668-1677.
- BELL, C.J., E.L LUNDELIUS JR., A.D. BARNOSKY, W.H. GRANHAM, E.H. LINDSAY, D.R. RUEZ JR., H.A. SEMKEN JR., S.D. WEBB & R.J. ZAKRZEWSKI, 2004. The Blancan, Irvingtonian, and RanchoLabrean mammal ages. En: M.O. Woodburne (ed.). *Late Cretaceous and Cenozoic mammals of North America: Biostratigraphy and geochronology*, Columbia University Press, pp. 232-314.
- BURGER, J., W. ROSENDAHL, O. LOREILLE, H. HEMMER, T. ERIKSSON, A. GÖTHERSTRÖM, J. HILLER, M.J. COLLINS, T. WESS, & K.W. ALT, 2004. Molecular phylogeny of the extinct cave lion *Panthera leo spelaea*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 30:841–849.
- CARBOT-CHANONA, G., 2010. The first record of *Dasyus* (Xenarthra: Cingulata: Dasipodidae) in the late Pleistocene of México. *Current Research in the Pleistocene*, 27: 164-166.
- CARBOT-CHANONA, G., D. VÁZQUEZ-BAUTISTA, M. MONTELLANO- BALLESTEROS, G. DOMÍNGUEZ-VÁZQUEZ y G.A. ISLEBE, 2008. Reconstrucción paleoambiental del Pleistoceno tardío de Chiapas. *IX Seminario Interno de Investigación (resúmenes), Instituto de Historia Natural y Ecología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 5 p.*
- CARBOT-CHANONA, G. y D. VÁZQUEZ BAUTISTA, D., 2006. Presencia de *Bison* en Chiapas, México: *Memooria X Congreso Nacional de Paleontología y Libroto Guía Excursión a Tepexi de Rodríguez, Puebla*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Publicación Especial 5, 96 p.
- CHRISTIANSEN, P. & J.M. HARRIS, 2009. Craniomandibular morphology and phylogenetic affinities of *Panthera atrox*: implications for the evolution and paleobiology of the lion lineage. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 29(3): 934-945.
- DIEDRICH, C.G., 2011. Late Pleistocene *Panthera leo spelaea* (Goldfuss, 1810) skeletons from the Czech Republic (central Europe); their pathological cranial features and injuries resulting from intraspecific fights, conflicts with hyenas, and attacks on cave bears. *Bulletin of Geosciences*, 86 (4): 817–840.
- FREUDENBERG, W., 1910. Die säugetierfauna des Pliocäns und Postpliocäns von Mexiko. I. Carnivoren. *Geologische und Paläontologische Abhandlungen, Jena* 9 (3): 195-231.
- GÓMEZ-PÉREZ, L.E. y G. CARBOT-CHANONA, 2012. Contribución al estudio de los megamamíferos del Pleistoceno tardío del municipio de Villaflores, Chiapas, México. *LACANDONIA, rev. Ciencias UNICACH* 6 (1): 31-41.
- GÓMEZ-PÉREZ, L.E. y G. CARBOT-CHANONA, 2013. Los roedores del Pleistoceno Tardío de Chiapas, México. En: Reynoso, V.H., Oseguera-Montiel, B. y Flores-Mejía, P. (eds.), *Programa y resúmenes del VII Congreso Latinoamericano de Paleontología y XIII Congreso Mexicano de Paleontología. Programa y resúmenes, Sociedad Mexicana de Paleontología, A.C.-Museo Duges, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. p. 52.*
- HAAS, S.K, V. HAYSSEN & P.R. KRAUSMAN, 2005. *Panthera leo*. *Mammalian Species*, 762: 1-11.

- HEMMER, H., R.-D. KAHLKE & A. K. VEKUA, 2010. *Panthera onca georgica* ssp. nov. from the Early Pleistocene of Dmanisi (Republic of Georgia) and the phylogeography of jaguars (Mammalia, Carnivora, Felidae). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 275 (1): 115-127.
- HOOIJER, D.A., 1947. Pleistocene remains of *Panthera tigris* (Linnaeus) subspecies from Wanhsien, Szechwan, China, compared with fossil and recent tigers from others localities. *American Museum Novitates*, 1346: 1-17.
- KURTÉN, B. & E. ANDERSON, 1980. *Pleistocene mammals of North America*. Columbia University Press, New York, 442 p.
- LEIDY, J., 1852. Description of an extinct species of American Lion: *Felix atrox*. *Transactions of the American Philosophical Society*, 10: 319-321.
- LEIDY, J., 1873. Remarks on extinct animals from California. *Proceedings of Academic Natural Sciences of Philadelphia*, 259-260.
- LORENZO, J.L., y L. MIRAMBELL, 1981. El Cedral, S.L.P., México: un sitio con presencia humana de más de 30,000 a.P. Pp. 112-124. X Congreso de la Unión Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas. Comisión XII: El Poblamiento de América. Coloquio: Evidencia arqueológica de ocupación humana en América anterior a 11,500 años a.p, *Unión Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas, México (1981)*.
- LUNA-ESPINOSA, J.R. & G. CARBOT-CHANONA, 2009. First record of late- Pleistocene turtles from Chiapas, Mexico. *Current Research in the Pleistocene*, 26: 162-164.
- MARTIN, L.D. & B.M. GILBERT, 1978. An American lion, *Panthera atrox*, from Natural Trap Cave, North Central Wyoming. University of Wyoming, *Contributions to Geology* 16:95-101.
- MATTHEW, W.D., 1910. The phylogeny of the Felidae. *Bulletin American Museum of Natural History*, 28: 289-316.
- McKENNA, M.C. & S.K. BELL, 1997. *Classification of mammals above the species Level*. Columbia University Press, 631 p.
- MERRIAM, J.C., 1909. The skull and dentition of an extinct cat closely allied to *Felis atrox* Leidy. *Bulletin Department of Geology University of California*, 5:291-304.
- MERRIAM, J.C. & C. STOCK, 1932. The Felidae of Rancho La Brea. *Carnegie Institution of Washington, Public. No. 422*, 231 p.
- MILLER, L., 1943. The Pleistocene birds of San Josecito Cavern, México. *University of California, Publications on Zoology*, 47: 143-168.
- MONTELLANO-BALLESTEROS, M. & G. CARBOT-CHANONA, 2009. *Panthera leo atrox* (Mammalia: Carnivora: Felidae) in Chiapas, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 54(2): 217-222.
- MOOSER, O. & W.W. DALQUEST, 1975. Pleistocene mammals from Aguascalientes, Central Mexico. *Journal of Mammalogy*, 56 (4): 781-820.
- RUFOLO, S.J., 1998. *Taxonomy and significance of the fossil mammals of Lake Chapala, Jalisco, México*. M S. thesis, Geology Department, Brigham Young University, Utah.

**SIMPSON, G.G., 1941.** Large Pleistocene felines of North America. *American Museum Novitates*, 1136: 1-27.

**TURNER, A. & M. ANTÓN, 1997.** *The big cats and their fossil relatives*. Columbia University Press, 234 p.

**WHEELER H.T. & G. JEFFERSON, 2003.** Fossil evidence of social behavior at Rancho La Brea by *Panthera atrox* between 14 and 11 kyr BP. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23, Suppl. 109.

**WHITMORE, F.C., JR. & H.L. FOSTER, 1965.** *Panthera atrox* (Mammalia: Felidae) from Central Alaska. *Journal of Paleontology*, 41 (1): 247-251.



# Ángulo de inclinación óptimo de un colector solar y el impacto en su rendimiento

Imer López<sup>1</sup>, Guillermo Ibáñez<sup>1</sup>,  
Aracely López<sup>1</sup>, Ignacio de Jesús Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Energía Renovable, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Avenida Central Sur Poniente núm. 1460, colonia Centro, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, C.P. 29000, México, E-mail: logi7912@hotmail.com, guibdu@hotmail.com

## RESUMEN

Un colector solar capta la máxima radiación solar cuando esta superficie está en un ángulo vertical de incidencia. Esto brinda el concepto de ángulo óptimo. En este trabajo se calculó mediante un método sencillo el ángulo óptimo de un colector solar. El modelo incluye un ángulo óptimo mensual, estacional y anual. Únicamente son requeridos la latitud, longitud y datos de radiación promedio. El ángulo óptimo es presentado para la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El modelo compara el impacto del ángulo óptimo en la colección de radiación solar con los ángulos comúnmente usados. Se encontró que el ángulo óptimo igual anual es aceptable en la práctica ya que comparado con el mensual y estacional los errores relativos de la ganancia de energía solar son 4.7% y 3.9% respectivamente, y siendo la opción más económica.

**Palabras clave:** ángulo óptimo, colector solar.

## INTRODUCCIÓN

El diseño y desarrollo de sistemas energéticos solares requiere el conocimiento de la variación y utilización máxima de la radiación solar incidente en un lugar determinado. Los colectores solares (CS), que son una especie de intercambiadores de calor, son fundamentales en la utilización eficiente de un importante recurso energético renovable, como lo es la energía solar. Estos generalmente son posicionados con ángulo fijo y orientados hacia el sur (hemisferio Norte) u orientados hacia el Norte (hemisferio Sur). En la bibliografía actual se considera que el ángulo óptimo de un CS es igual a la latitud ( $\delta$ ) local  $15^\circ$  (seleccionando + en los meses de invierno y - en los meses de verano), Tiris y Tiris, 1998. El ángulo óptimo de un sistema fotovoltaico es muy diferente al de un CS, esto se determina mediante la continuidad, la homogeneidad y los picos de energía de la radiación solar (Yang, 1993). Existen gran cantidad de publicaciones las cuales difieren en cuanto a las recomendaciones para el ángulo óptimo basado únicamente en la latitud (Yadav y Chandel, 2013), mucha de esta información usualmente requiere de datos de radiación medidos por estaciones meteorológicas por varios años. Estos datos meteorológicos son medidos en los diferentes tipos de climas incluyendo claros, nublados, lluviosos, etcétera. Esto datos, y en especial de radiación solar muchas veces no están disponibles en algunos

lugares de tal manera que es necesario estimarla. En la práctica un CS es usualmente orientado al sur y fijado con una inclinación la cual maximiza el promedio de radiación captada durante todo un año.

Muchos parámetros afectan la energía, la exergía, las eficiencias de conversión y condiciones de trabajo de un colector. Uno de los parámetros más importantes es la intensidad de radiación solar, el cual afecta directamente la eficiencia térmica y exergética. De aquí la importancia de maximizar su aprovechamiento.

En este trabajo se analizan los aspectos teóricos para seleccionar un ángulo de inclinación para un CS utilizado en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

## DESCRIPCIÓN DEL MODELO

La radiación incidente instantánea,  $I_T$ , en una superficie de un CS con inclinación  $\beta$  es viene dado por (Nijegorodov *et al.*, 1994).

$$I_T = I_{bT} + I_{dT} + I_{rT} \quad (1)$$

donde  $I_{bT}$ ,  $I_{dT}$  e  $I_{rT}$  son los componentes instantáneos de la radiación directa, difusa y reflejada en una superficie inclinada. Las componentes difusa, reflejada y directa están dadas por las siguientes expresiones matemáticas:

$$I_{dT} = I_d (1 + \cos\beta) / 2 \quad (2)$$

$$I_{rT} = \rho I (1 - \cos\beta) / 2 \quad (3)$$

y

$$I_{bT} = (I_b \cos \theta) / \cos \theta_z \quad (4)$$

donde  $I_d$ ,  $I_b$  e  $I$  son los valores instantáneos de la radiación global difusa, directa y global en una superficie horizontal y  $\rho$  es la reflectividad solar de una localidad. La expresión de radiación global puede también escribirse como

$$I = I_b + I_d \quad (5)$$

por tanto,

$$I_{rT} = \rho(I_b + I_d)(1 - (\cos\beta)) / 2 \quad (6)$$

El ángulo  $\theta$  es el formado entre el flujo de radiación solar incidente y la normal a una superficie plana y está dada por,

$$\cos \theta = \cos(\Phi - \beta) \cos \delta \cos \omega + \sin(\Phi - \beta) \sin \delta \quad (7)$$

donde  $\Phi$  es la latitud,  $\delta$  es el ángulo de declinación y  $\omega$  es el ángulo del medio día solar. El ángulo de declinación está dado por la siguiente expresión:

$$\delta = 23.45 \sin [360 / 365 (284 + n)] \quad (8)$$

$n$  es el número del día del año (1-365).

El ángulo  $\theta_z$  en la Ecu. (4) es el ángulo para una superficie horizontal ( $\beta = 0$ ) y utilizando la Ecu. (7):

$$\cos \theta_z = \cos \Phi \cos \delta \cos \omega + \sin \Phi \sin \delta \quad (9)$$

El cálculo de la radiación total  $I_T$  en una superficie inclinada se puede obtener usando los valores medidos de  $I$  y de los valores estimados tanto de  $I_d$ ,  $I_b$  y  $\rho$ .

El flujo de exergía asociada con la radiación solar incidente en un colector solar está dado por (Petela, 1964):

$$Ex_{solar} = (1 - T_a / T_s) I \quad (10)$$

La Ecu. (10) muestra el aprovechamiento más simplificado para la evaluación de la exergía de la radiación solar y en donde  $T_a$  es la temperatura ambiente y  $T_s$  es la temperatura aparente del sol como recurso exergético el cual se asume en este análisis como 4,500 K.

### Mediciones de $I$

El uso de datos de radiación solar obtenidos por estaciones meteorológicas es importante para obtener cálculos lo más exactos posibles, aunque en la ciudad de Tuxtla existen varias estaciones de medición para este trabajo se utilizaron los datos que proporcionados por <https://eosweb.larc.nasa.gov> en donde se brindan información técnica recabada por 23 años, que son útiles para el diseños de sistemas solares.

### Estimación de $I_d$ y $I_b$

La radiación difusa y directa en una superficie horizontal puede ser estimada a partir del promedio mensual de la radiación diaria global extraterrestre. La radiación global instantánea extraterrestre,  $h_0$  está dado por,

$$h_0 = I_0 (\cos \Phi \cos \delta \cos \omega + \sin \Phi \sin \delta) \quad (11)$$

donde

$$I_0 = I_{sc} (1 + (0.033 \cos 360 n) / 365) \quad (12)$$

$I_{sc}$  es la constante solar, la cual tiene un valor de 1373 W/m<sup>2</sup>. El valor de la radiación global extraterrestre puede ser calculado integrando el término contenido en Ecu. (12) durante la duración del día es decir, desde la salida del sol hasta la puesta. Por tanto,

$$H_0 = I_0 \int (\cos \Phi \cos \delta \cos \omega + \sin \Phi \sin \delta) dt \quad (13)$$

tenemos también,

$$t = 180 \omega / 15\pi \quad \text{o,} \quad dt = 180 d\omega / 15\pi \quad (14)$$

sustituyendo en Ecu. (13)

$$H_0 = \frac{12I_0}{\pi} \times \int_{-\omega_s}^{\omega_s} (\cos \Phi \cos \delta \cos \omega + \sin \Phi \sin \delta) d\omega \quad (15)$$

donde  $\omega_s$  es la salida o puesta del sol ( $-\omega_s$ ) que está determinado por la siguiente ecuación:

$$\omega_s = \cos^{-1} (-\tan \Phi \tan \delta) \quad (16)$$

Integrando la ecuación (15),

$$H_0 = \frac{12I_0}{\pi} (\cos \Phi \cos \delta \sin \omega_s + \omega_s \sin \Phi \sin \delta) \quad (17)$$

Como se puede apreciar la ecuación (17) brinda el promedio diario de radiación extraterrestre en la cual el número de días está incluido en la declinación ( $\delta$ ). El

promedio mensual de radiación extraterrestre, se puede determinar mediante la ecuación (17) para cada mes (Klein, 1977) sugiere que el promedio mensual puede ser tomado de los promedios diarios de los siguientes días: 17 de enero, 16 de febrero, 16 de marzo, 15 abril, 15 mayo, 11 de junio, 17 de julio, 16 de agosto, 15 de septiembre, 15 de octubre, 14 de noviembre y 10 de diciembre. La ecuación (17) puede utilizar los datos anteriores para el cálculo de los promedios mensuales.

El promedio mensual de la radiación solar difusa en una superficie horizontal ( $H_d$ ) puede calcularse primeramente mediante el cálculo de valores promedios mensuales del índice de claridad,

$$\bar{K}_T = \frac{\bar{H}}{\bar{H}_0} \tag{18}$$

La correlación entre la radiación global y la difusa utilizada en este trabajo es la dada por J.K. Page (1961), la cual es una expresión lineal que ha sido utilizada por otros autores con buenos resultados [10,11]

$$\frac{\bar{H}_d}{\bar{H}} = 1 - 1.12\bar{K}_T \tag{19}$$

o

$$\bar{H}_d = \bar{H}(1 - 1.112\bar{K}_T) \tag{20}$$

El promedio mensual diario de la componente directa ( $H_b$ ) de la radiación global  $H$  se puede calcular simplemente como:

$$\bar{H}_b = \bar{H} - \bar{H}_d \tag{20}$$

## RESULTADOS

En la figura 1 se muestra el promedio mensual diario de la radiación solar ( $\bar{H}$ ) y el promedio mensual diario de la radiación solar extraterrestre ( $\bar{H}_0$ ) en una superficie horizontal en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El promedio en invierno de  $H$  es de 15.89 MJ/m<sup>2</sup> día y el valor promedio en verano es de 19.15MJ/m<sup>2</sup> día. Los valores de la radiación directa y difusa componentes del promedio mensual diario de la radiación global en una superficie horizontal se muestra en la figura 2. En dos meses de otoño y dos de invierno, las componentes difusa y directa son aproximadamente iguales y ambas componentes tienen la misma contribución a la radiación solar. En primavera, la componente directa es dos veces más que la difusa y es la principal de radiación.

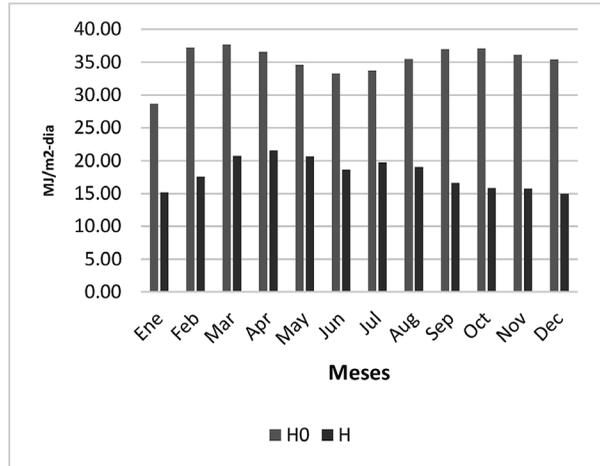


FIGURA 1

Promedio mensual de radiación diario (H) y promedio mensual diario extraterrestre (H0) en una superficie horizontal en Tuxtla Gutiérrez.

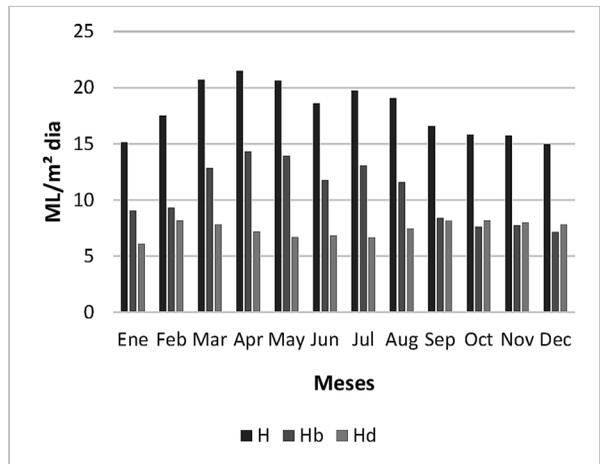


FIGURA 2

Promedio mensual diario de radiaciones global (H), difusa ( $H_d$ ) y difusa ( $H_b$ ) en una superficie horizontal en Tuxtla Gutiérrez.

En la tabla 1 se muestra el promedio mensual diario de la radiación global medida para Tuxtla Gutiérrez, así como también los cálculos de los valores de la radiación solar difusa y extraterrestre, índice de claridad, ángulo óptimo y promedio mensual diario de radiación global en una superficie inclinada. En las figuras 3 y 4 muestra el promedio diario total de la radiación solar para una superficie orientada hacia el sur así como el ángulo de inclinación que se varía de 0° a 90° en pasos de 10°. Es claro ver en las gráficas que existe un único ángulo óptimo ( $\beta_{opt}$ ) para cada mes del año por los cuales la radiación

solar es la mayor para el mes dado. De la tabla 1 podemos observar que el ángulo óptimo de inclinación de un CS en Enero es de  $42^\circ$  y que la radiación total mensual incidente para ese ángulo es de  $19.36 \text{ MJ}/(\text{m}^2 \text{ día})$ . El

ángulo de inclinación óptimo en el mes de Junio es de  $0^\circ$  y el total de radiación total incidente en este ángulo es de  $18.62 \text{ MJ}/\text{m}^2 \text{ día}$ . El ángulo óptimo se incrementa durante los meses de invierno.

Tabla 1								
Promedios mensuales diarios de radiación global (medida), difusa (calculada) y extraterrestre en una superficie horizontal, índice de claridad, ángulo de inclinación óptimo y promedio de radiación global diaria con ángulo de inclinación óptimo.								
Locali.	Mes	Hg	Hd	H <sub>o</sub>	KT	$\beta_{\text{opt}}(^{\circ})$	Hb	HT
Tuxtla Gutiérrez, CH. Lat.[N] 16.75, Longitud [O] 93.1	Ene	15.155	6.10	28.65	0.53	42	9.06	19.36
	Feb	17.535	8.20	37.22	0.47	36	9.33	19.27
	Mar	20.72	7.84	37.65	0.55	18	12.88	21.48
	Abr	21.525	7.20	36.56	0.59	2	14.32	21.53
	May	20.65	6.71	34.56	0.60	0	13.94	20.65
	Jun	18.62	6.85	33.29	0.56	0	11.77	18.62
	Jul	19.74	6.68	33.71	0.59	0	13.06	19.74
	Ago.	19.075	7.48	35.47	0.54	0	11.59	19.08
	Sep	16.59	8.18	36.99	0.45	11	8.41	16.77
	Oct	15.82	8.20	37.12	0.43	29	7.62	16.79
	Nov	15.75	7.99	36.13	0.44	36	7.76	17.99
	Dic	14.98	7.82	35.42	0.42	40	7.16	17.72

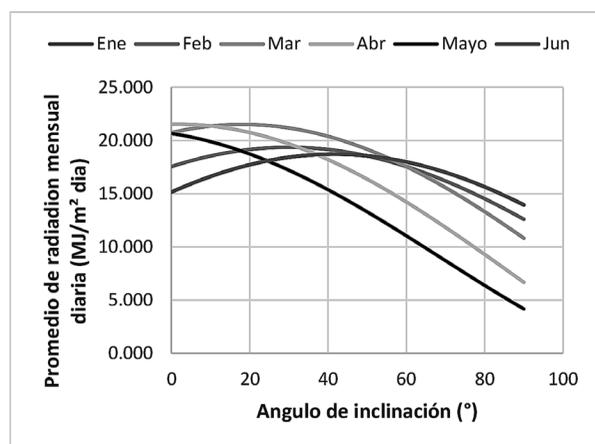


FIGURA 3

Promedio mensual diario de radiación solar en un panel orientado hacia el sur en Tuxtla Gutiérrez para los meses de enero-junio.

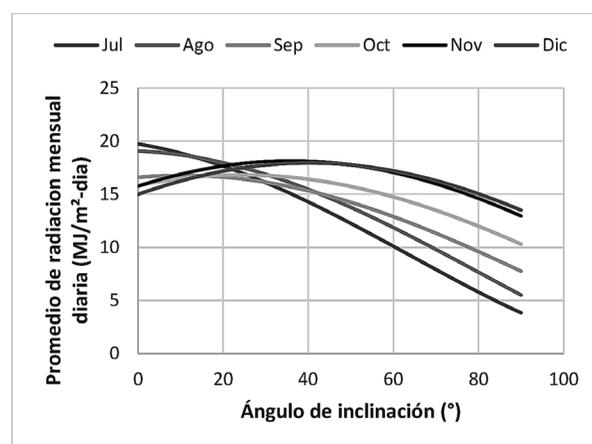


FIGURA 4

Promedio mensual diario de radiación solar en un panel orientado hacia el sur en Tuxtla Gutiérrez para los meses de enero-junio.

La figura 5 muestra los ángulos para cada uno de los meses del año cuando el colector es inclinado con el ángulo óptimo, en promedio estacional y en el promedio anual. El promedio estacional fue calculado mediante la determinación del valor promedio del ángulo de inclinación para cada temporada y para la implementación de este se necesita que el ángulo del CS sea cambiado cuatro veces al año. En primavera el ángulo de inclinación toma un valor de 7°, verano 0°, en otoño 25° y en invierno 39°. El ángulo promedio anual fue calculado encontrando el valor promedio del ángulo de inclinación para todos los meses del año. El promedio anual fue establecido en 18°. En las figuras 6 y 7 se muestra la energía solar mensual y la exergía de la radiación obtenida cuando el ángulo de inclinación es óptimo, cuando se usa el ángulo de inclinación estacional promedio y cuando se usa el ángulo promedio anual. La energía captada es tabulada y detallada en la tabla 2. Cuando el ángulo de inclinación mensual óptimo es utilizado la captación de energía anual obtenida fue de 238.88 MJ/m<sup>2</sup> día. Con el ángulo estacional la colección estacional de energía fue de 236.93 MJ/m<sup>2</sup> día y finalmente con el ángulo de inclinación promedio anual fue la captación fue de 227.46 MJ/m<sup>2</sup> día.

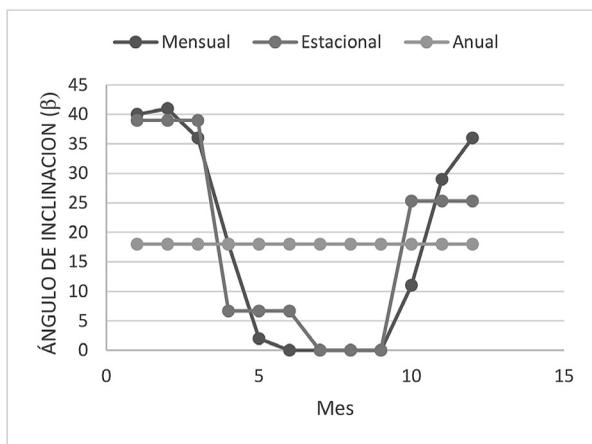


FIGURA 5

Promedios de exergía de la radiación estimada en todo el año para Tuxtla Gutiérrez para varios ángulos típicos

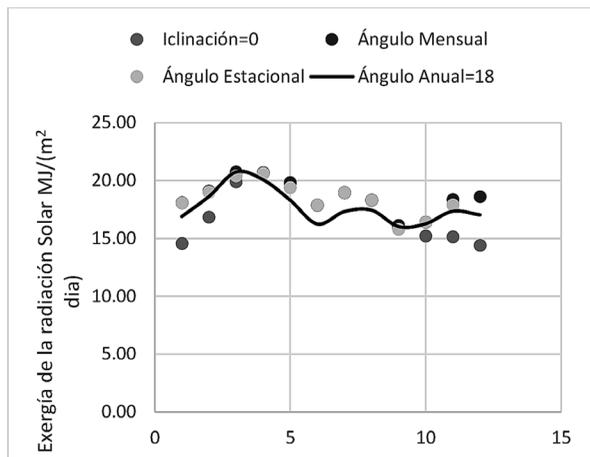


FIGURA 6

Promedios de exergía de la radiación estimada en todo el año para Tuxtla Gutiérrez para varios ángulos típicos.

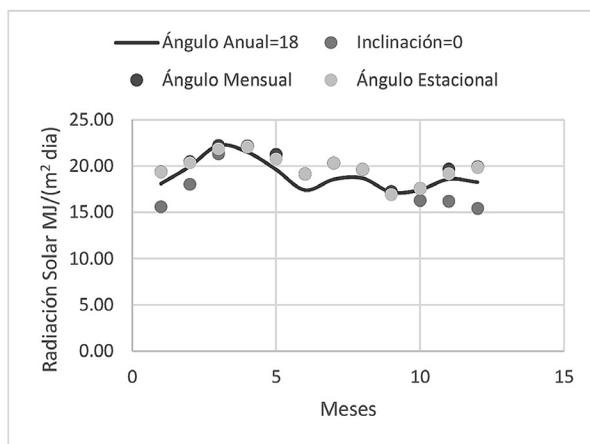


FIGURA 7

Promedios energía estimada en todo el año para Tuxtla Gutiérrez para varios ángulos típicos.

## CONCLUSIONES

Los resultados muestran que el ángulo de inclinación promedio óptimo para los meses de invierno es 39° y para los meses de verano de 0°. Esto en general es aceptable comparándolo con el modelo que determina el ángulo óptimo a partir de la igualdad de este con la latitud. Está claro en la tabla 2 que la cantidad de pérdida de la colección de energía energética como exergética utilizando un ángulo de 0° comparado con el ángulo óptimo mensual es de 6.67% y 6.92% respectivamente, valores muy similares ya que la exergía de

acuerdo con la Ecu. (11) es directamente proporcional a la radiación solar. Comparando el ángulo óptimo mensual con el estacional, la pérdida de la colección de energía es de 0.8 %, lo cual nos brinda la posibilidad de ajustar el colector solar únicamente cuatro veces al año con resultados similares a si se ajusta doce veces al año, lo cual es aceptable pero incrementa el costo del colector ya que se necesita un sistema para fijarlo a diferentes ángulos.

La ganancia de energía cuando usamos el ángulo promedio anual comparado con el estacional es de 9.63 %, cual es una buena opción debido a que el ajuste de un colector solar para aplicaciones de calentamiento nos garantiza el máximo de captación de radiación solar con un solo ajuste. El criterio de ajuste mensual, estacional y anual depende en gran manera del criterio del usuario.

Angulo	Dic	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	I Anual
$\beta_{opt}$	40	42	33	19	2	0	0	0	0	11	27	40	
Prom. Radiación	19.92	19.36	20.44	22.22	22.15	21.24	19.15	20.30	19.62	17.27	17.56	19.65	238.88
Prom. Exergía	18.59	18.08	19.08	20.74	20.67	19.82	17.88	18.95	18.31	16.11	16.39	17.88	222.96
B =0													
Prom. Radiación	15.41	15.59	18.04	21.31	22.14	21.24	19.15	20.30	19.62	17.06	16.27	16.20	222.34
Prom. Exergía	14.38	14.55	16.83	19.89	20.66	19.82	17.88	18.95	18.31	15.93	15.19	15.12	207.52
$\beta$ Estacional Ajustado	39	39	39	7	7	7	0	0	0	25	25	25	
Prom. Radiación	19.84	19.35	20.35	21.86	22.08	20.76	19.15	20.30	19.62	16.91	17.156	19.65	236.93
Prom. Exergía	18.52	18.06	19.00	20.04	20.60	19.38	17.88	18.95	18.31	15.78	16.39	17.88	221.14
$\beta$ Anual Ajustado	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Prom. Radiación	18.25	18.10	19.96	22.22	21.50	19.61	17.40	18.55	18.69	17.17	17.43	18.59	227.46
Prom. Exergía	17.03	16.89	18.62	20.73	20.07	18.30	16.24	17.32	17.44	16.03	16.27	17.35	212.30

## LITERATURA CITADA

- TIRIS, M., & C. TIRIS, 1998.** Optimum Collector Slope and Model Evaluation: Case study for Gebze, Turkey. *Energy Conversion and Management* 39:167-172.
- JINHUAN Y., 1993.** Further study of optimum tilted angle for fixed photovoltaic arrays. *Acta Energiæ Solaris Sinica*. 14:4-7.
- KUMAR, A. & S.S. CHANDEL, 2013.** Tilt angle optimization to maximize incident solar radiation: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 23:503-513.
- NIJEGORODOV, N., K.R.S. DEVAN, P.K. JAIN & S. CARLSSON, 1994.** Atmospheric transmittance models and analytical method to predict the optimum slope of an absorber plate, variously oriented at any latitude. *Renewable Energy*. 4, 529.
- PETELA, R., 1964.** Exergy of heat radiation. *ASME Journal of Heat Transfer* 86:187-192.
- KLEIN, S.A., 1961.** Calculation of monthly average insolation on tilted surfaces. *Solar Energy* 19:325.

# Incorporación de chaya *Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst. (Euphorbiaceae) y pacaya *Chamaedorea tepejilote* Liebm. (Arecaceae), en alimentos de consumo frecuente con medición de parámetros de calidad sanitaria, sensorial y nutricional\*

Gabriela Palacios Pola<sup>1</sup>, Tlayuhua Rodríguez García<sup>1</sup>,  
Paulina Ayvar Ramos<sup>1</sup>, Joel Pantoja Enríquez<sup>1</sup>,  
Yadira Ivett Bartolón Roblero<sup>2</sup>, Miguel Abud Archila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos y Centro de Energías Renovables, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente núm.1150, col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Email: gabriela.palacios@unicach.mx | <sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Bioquímica y Posgrado e Investigación Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Carretera Panamericana km 1080, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Ingredientes	Infusión
37 g de harina de chaya	15 g de harina de chaya
250 g de harina de maíz	250 ml de agua
2 g de sal	

Fuente: *Propia*

TABLA 1

Ingredientes para la elaboración de tostadas.

Ingredientes	Condimentos en polvo
Carne de cerdo 200 gr	Pimienta negra molida 0.4 gr
Harina de pacaya 100 gr	Canela molida 0.4 gr
Vinagre 20 ml	Comino 0.4 gr
Sal común 2 gr	Ajo 0.30 gr
Sal de cura 0.05 gr	Clavo 0.2 gr

Fuente: *Propia*

TABLA 2

Ingredientes para la elaboración de chorizo.

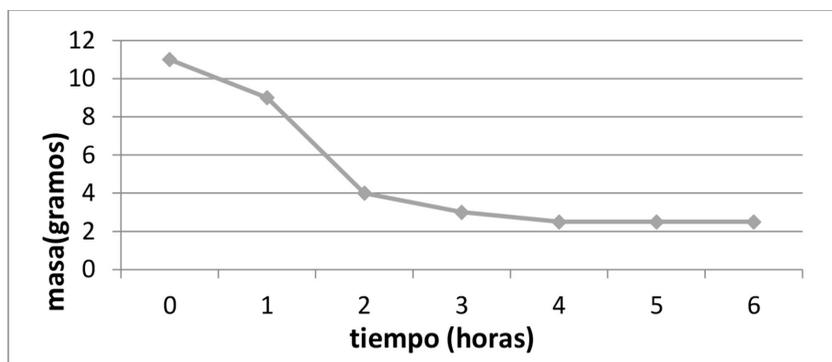


FIGURA 1

Curva de secado de inflorescencia de pacaya en deshidratado solar. Temperatura en interior de la cámara 30°C a 35,6°C, con radiación 310-430 watts/m<sup>2</sup>

\* El anexo que aparece en la parte superior de la hoja como fe de errata se omitió en la edición formal de la revista anterior. Se agrega para ser considerado y así tener la visión de unidad del artículo.

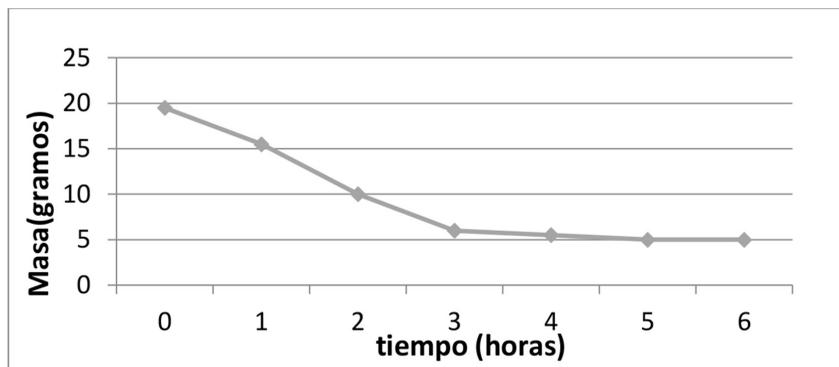


FIGURA 2

Curva de secado de hojas de Chaya en deshidratado solar. Temperatura en interior de la cámara 30 °C a 35.6 °C con radiación 310-430 watts/m<sup>2</sup>

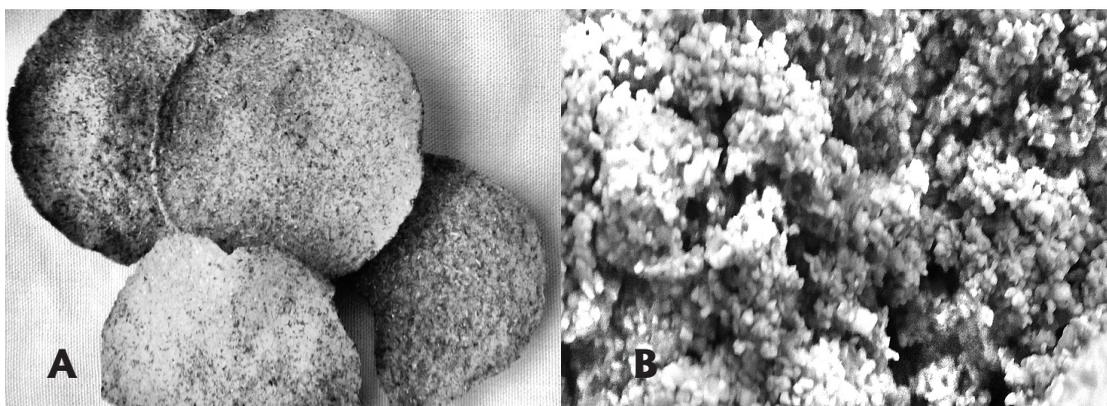


FIGURA 3

A) Tostadas enriquecidas con harina de chaya, B) chorizo enriquecido con Pacaya.

Productos	Humedad	Cenizas	Grasas	Fibra	Proteínas	Carbohidratos	Total
Harina de Pacaya ( <i>Chamadorea Tepejilote</i> )	2.94	13.75	4.19	6.14	13.06	59.92	100
Harina de Chaya ( <i>Cnidoscolus Chayamansa</i> )	10.33	8.76	16.2	13.9	8.7	42.11	100
Tostadas enriquecidas con harina de Chaya	6.5	3.5	9.1	3.2	4.8	72.9	100
Chorizo enriquecido con harina de Pacaya	23.7	3.9	36.6	6.1	9.6	20.1	100

TABLA 3

Resultados del análisis bromatológicos correspondiente a la materia prima y los productos obtenidos (g/100)

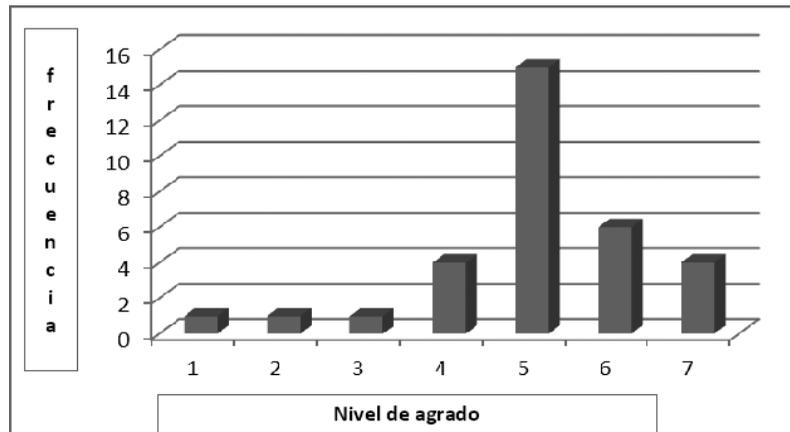


FIGURA 4

Histograma de frecuencia del nivel de agrado de tostada enriquecida.

	Chorizo con harina de pacaya	Chorizo sin harina de pacaya
Recuento	19	19
Promedio	6.05263	7.52632
Desviación Estándar	1.54466	1.02026
Coefficiente de Variación	25.5204%	13.5559%
Mínimo	3.0	5.0
Máximo	9.0	9.0
Rango	6.0	4.0
Sesgo Estandarizado	-0.353287	-1.07728
Curtosis Estandarizada	-0.161859	0.720873

TABLA 4

Resumen Estadístico de las calificaciones generadas por los jueces sensoriales realizadas a las muestras de chorizo con y sin adición de harina de pacaya.

Alimento (10 gr)	Mesofilicos	Mohos y levaduras	Coliformes totales
Chorizo	5 x10 <sup>1</sup> valor estimado	<100 valor estimado	<30 NMP
Tostadas	<100 valor estimado	<100 valor estimado	<30 NMP/g

TABLA 5

Resultados obtenidos de análisis microbiológicos realizados a chorizo enriquecido con harina de pacaya y tostadas enriquecidas con harina de chaya



# NORMAS EDITORIALES

## 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 Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (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 Calibri o 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 donde irán insertados en el texto.

La extensión deseable de los trabajos será desde 5 hasta 20 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. Escrito en mayúsculas y negritas.

**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 en forma concisa. 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 está 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 en cursivas; en el caso de libros, el título de los mismos deberán ir en cursivas, de acuerdo con los siguientes ejemplos:

Para un artículo de revista:

**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 p.

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@gmail.com](mailto:rommelbeu@gmail.com) o bien al miembro del Comité Editorial de la respectiva escuela:

**BIOLOGÍA:** Dr. Miguel Ángel Pérez-Farrera y Dr. Gustavo Rivera Velázquez

**INGENIERÍA AMBIENTAL:** Dr. Raúl González Herrera

**INGENIERÍA TOPOGRÁFICA:** Dr. Guillermo Ibáñez Duharte

**NUTRICIÓN:** Dra. Adriana Caballero Roque

**PSICOLOGÍA:** Dr. Germán Alejandro García Lara

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS, diciembre de 2014.

## *Rectoría*

Ing. Roberto Domínguez Castellanos  
RECTOR

Dr. José Rodolfo Calvo Fonseca  
SECRETARIO GENERAL

Mtro. Florentino Pérez Pérez  
SECRETARIO ACADÉMICO

Mtro. Pascual Ramos García  
DIRECTOR DE PLANEACIÓN

Lic. Roberto Ramos Maza  
DIRECTOR DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Lic. Adolfo Guerra Talayero  
ABOGADO GENERAL

C.P. Miriam Matilde Solís Domínguez  
AUDITORA GENERAL

Dra. María Adelina Schlie Guzmán  
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

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 Y COMUNICACIONES

Lic. Noé Fernando Gutiérrez González  
DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

## *Dependencias de Educación Superior*

L.G. Tlayuhua Rodríguez García  
DIRECTORA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y ALIMENTOS

Dr. Ernesto Velázquez Velázquez  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Mtro. Alberto Ballinas Solís  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD PÚBLICA

Dr. Oscar Cruz Pérez  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

Mtro. Rafael Araujo González  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

Dr. José Armando Velasco Herrera  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Antrop. Julio Alberto Pimentel Tort  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ARTES

Dr. Alain Basail Rodríguez  
DIRECTOR DEL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MÉXICO  
Y CENTROAMÉRICA (CESMECA)

Dra. Silvia Guadalupe Ramos Hernández  
DIRECTORA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS Y  
CAMBIO CLIMÁTICO

Mtro. Jesús Manuel Grajales Romero  
ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DE LA ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

Lic. Jorge Luis Taveras Ureña  
COORDINADOR DEL CENTRO DE LENGUAS





Producción Editorial  
Universitaria 2014