

CACTACEAS

y suculentas mexicanas



TOMO XLIX

AÑO 49

No. 1

ENERO-MARZO 2004

ISSN 0526-717X

**CACTÁCEAS Y SUCULENTAS
MEXICANAS**

Tomo XLIX año 49 No. 1
enero-marzo 2004

Editor Fundador
Jorge Meyrán

**Consejo Editorial
Anatomía y Morfología**

Dra. Teresa Terrazas
Colegio de Posgraduados

Ecología

Dr. Arturo Flores-Martínez
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN

Etnobotánica

Dr. Javier Caballero Nieto
Jardín Botánico IB-UNAM

Evolución y Genética

Dr. Luis Eguiarte
Instituto de Ecología, UNAM

Fisiología

Dr. Oscar Briones
Instituto de Ecología A. C.

Florística

Dra. Raquel Galván
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN

Química

Dra. Kasuko Aoki
UAM-Xochimilco

Sistemas Reproductivos

Dr. Francisco Molina F.
Instituto de Ecología Campus Hermosillo, UNAM

Taxonomía y Sistemática

Dr. Fernando Chiang
Instituto de Biología, UNAM

Editores

Dr. Jordan Golubov
UAM-Xochimilco
Dra. María del C. Mandujano Sánchez
Instituto de Ecología, UNAM

Sobretiros

Jorge Saldivar
Jardín Botánico IB-UNAM

Diseño editorial y versión electrónica
Palabra en Vuelo, S.A. de C.V.

Impresión

Fototipo SA
Se imprimieron 1 000 ejemplares, marzo de 2004.

**SOCIEDAD MEXICANA DE
CACTOLOGÍA, A. C.**

Presidenta Fundadora
Dra. Helia Bravo-Hollis†

Presidente

Biól. Jerónimo Reyes Santiago

Vicepresidente

Christian Brachet

Secretaría

Araceli Gutiérrez de la Rosa

Tesorerera

Roxana Mondragón

Bibliotecario

Raymundo García

Envíos e intercambios

Gisela Aguilar y Omar González Z.

Fotografía de portada:

Flor joven de *Hylocereus ocamponis*
Foto: Héctor Cáliz de Dios.



Cactáceas y Suculentas Mexicanas es una revista trimestral de circulación internacional, arbitrada, publicada por la Sociedad Mexicana de Cactología, A. C. desde 1955, su finalidad es promover el estudio científico y despertar el interés en esta rama de la botánica.

El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores. Se autoriza su reproducción total o parcial siempre y cuando se cite la fuente.

La revista Cactáceas y Suculentas Mexicanas se encuentra registrada en los siguientes índices: CAB Abstracts y Periodica.

The journal **Cactáceas y Suculentas Mexicanas** is a publication of the Mexican Society of Cactology, published since 1955.

Complete or partial copying of articles is permitted only if the original reference is cited.

The journal Cactaceas y Suculentas Mexicanas is registered in the following indices: CAB Abstracts and Periodica.

Correspondencia e información (contact information): Sociedad Mexicana de Cactología A. C., Instituto de Ecología, UNAM. Apto. Postal 19-490, San José Insurgentes, 03901, México, D.F., México.

Correo electrónico: cactus@miranda.ecologia.unam.mx

La cuota de inscripción a la sociedad es de \$250.00 para México y \$25 USD para el extranjero. Pago de cuotas: Sociedad Mexicana de Cactología, A.C., Banamex Suc. 148 No. de Cta. 635370-4. En el extranjero el pago se realiza por Orden de Pago. La orden de pago, recibo bancario y/o la documentación pertinente deberán ser enviados a la Sociedad Mexicana de Cactología A.C. Apto. Postal 19-490, San José Insurgentes, 03901, México, D.F.

Subscription rates: \$25 USD. Payments by International Money Order to: Sociedad Mexicana de Cactología, A. C. Apto. Postal 19-490, San José Insurgentes, 03901, México, D.F.

http://www.ecologia.unam.mx/laboratorios/dinamica_de_poblaciones/cacsucmex/cacsucmex_main.html
<http://cactus-mall.com/smc/>

La Sociedad Mexicana de Cactología A.C. agradece el financiamiento para la publicación de este número a fondos recabados por la venta del Catálogo de Cactáceas Mexicanas de Guzmán *et al* (2003).

Contenido

Distribución geográfica de las pitahayas (<i>Hylocereus</i>) en la República Mexicana	
Héctor Cáliz de Dios	4
Reseña: Catálogo de Cactáceas Mexicanas	
Luis Eguiarte	24
Convocatoria concurso de fotografía	27
Lista de revisores durante el 2003	29
Normas Editoriales	30

Contents

Geographical distribution of pitahayas (<i>Hylocereus</i>) in Mexico	
Héctor Cáliz de Dios	4
Book Review: Catálogo de Cactáceas Mexicanas	
Luis Eguiarte	24
Photography contest	27
List of reviewers for 2003	29
Instructions for authors	30



Distribución geográfica de las pitahayas (*Hylocereus*) en la República Mexicana

Héctor Cáliz de Dios¹

Recibido: Junio 2003. Aceptado: Diciembre 2003.

Resumen

Se expone la distribución geográfica de las especies de "Pitahaya" (género *Hylocereus*), y se detallan las características ecológicas de las regiones donde se encuentran éstas plantas, en la República Mexicana. Se encontró que de las 17 especies taxonómicamente reconocidas, se concentran 9 en México. Las especies más abundantes en nuestro país son: *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, *H. purpusii* (Weing.) Britton & Rose, *H. triangularis* (L.) Britton & Rose, y *H. ocamponis* (SD) Britton & Rose. En México, las pitahayas se presentan en áreas desde 2 m hasta 2,750 m de altitud; desde precipitación anual de 340 mm hasta 3,500 mm; y de 13°C hasta 28°C de temperatura promedio anual. Los estados donde hay mayor diversidad de especies de *Hylocereus* son: Chiapas, Jalisco, Oaxaca, y algunas regiones del centro del país; y los estados donde hay mayor cantidad de estas especies, son: Yucatán, Quintana Roo, Tabasco y Campeche.

Palabras clave: Distribución, *Hylocereus*, México, pitahaya.

Received: June 2003. Accepted: December 2003.

Abstract

The geographical distribution of species of *Hylocereus* ("pitahaya") is described for Mexico, specifying the broad ecological conditions of the regions where they occur. Specimens from 13 museums in Mexico and 15 abroad were analyzed giving 17 described and accepted species of *Hylocereus*, of which 9 can be found in Mexico. The most common species found in Mexico were *H. undatus*, *H. purpusii*, *H. triangularis* and *H. ocamponis*. The genus *Hylocereus* is found in highly heterogeneous environments ranging from 2-2,750 meters above sea level, with a rainfall of 340-3,500 mm/year and from 13° to 29°C annual mean temperature. *Hylocereus* can be found in 22 states, however, the highest species diversity is found in the states of Chiapas, Jalisco and Oaxaca whereas the highest density of individuals is restricted to the southeastern states of Yucatán, Quintana Roo and Campeche.

Key words: Distribution, *Hylocereus*, Mexico, pitahaya.

Introducción

En las pitahayas del género *Hylocereus* existe una gran variación en cuanto a forma, tamaño, color y sabor del fruto (Castillo

2002; Ortiz 2000; Backeberg 1976); algunas de estas variaciones probablemente se deben a las condiciones ecológicas de las regiones donde crecen, pero otras quizá sean el resultado de varios siglos de hibridación y selección humana (Anderson 1985). En general, la distribución geográfica de estas especies en la República Mexicana, abarca toda la zona tropical, las costas, áreas de selva y zonas perturbadas. En este traba-

¹ Estudiante de doctorado en el Colegio de la Frontera Sur (Ecosur). Chetumal, Quintana Roo. Programa Nacional de Atención a Microrregiones Marginadas. Secretaría de Desarrollo Social (Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo). hectorcaliz@yahoo.com

jo se describe la biogeografía de las especies de *Hylocereus* en México y se analizan las principales características ecológicas de las áreas naturales donde se desarrollan. El conocimiento general de los ambientes donde viven estas plantas puede ayudarnos a entender las características climáticas donde crecen; estas condiciones, nos indicarían cómo y dónde se podría mejorar su cultivo, pero así también, esta información nos ayudará a entender y proponer mejores métodos de conservación de la pitahaya en sus ambientes naturales.

De acuerdo a Britton y Rose (1905), *Hylocereus* (A. Berger) Britton & Rose, que había sido propuesto como subgénero de *Cereus* por A. Berger (1929) bajo este nom-



Figura 1. Flor de *Hylocereus purpusii*.

bre, fue elevado al rango de género en 1905, con las características de cacto trepador, y con tallos triangulares entre otras características. La especie tipo es *Cereus triangularis* (L.) Haw. El género *Hylocereus* está ubicada dentro de la subfamilia Cactoideae, tribu Hylocereeae, subtribu Hylocereinae, grupo Nyctohylocerei, y subgrupo Hylocerei (Backeberg, 1976).

La pitahaya (*Hylocereus*) es generalmente una planta epífita (Anderson 2001), con raíces adventicias en la nervadura media de los tallos (Kimnach 1984); estos son ramificados, trialados, con espinas y en algunas especies con pelos junto a las espinas (Cáliz de Dios y Castillo 2000). Las aréolas son circulares, suberificadas pero con fieltro (Mauseth 1993) y tienen entre 2 y 8 espinas, cónicas y hasta de 20 mm de longitud. La flor es solitaria, sésil, infundibuliforme, hermafrodita, alógama o autógama (Hoehne 1948; Ottavio 1991; Sarmiento 1989), de simetría bilateral, el pericarpelo con aréolas en serie (Castillo *et al.* 2000), con escamas basales imbricadas, foliáceas y carnosas (Taylor 1997); estambres numerosos, anteras amarillas (Kimnach 1968); estilo blanco, de 20 a 30 cm de longitud (Cáliz de Dios 1996). Es una planta de floración nocturna y polinización entomófila o autopolinización (Castillo y Ortiz 1994). Los frutos son globosos, rojos, púrpura (Britton y Rose 1963), rosados o amarillos (Cáliz de Dios 1998b), y de pulpa blanca o roja, más o menos dulce (Castillo y Cáliz de Dios 1996). Tiene semillas negras, de cerca de 3 mm de largo (Bregman y Bouman 1985) obovadas, con la taza del hilo subbasal y testa reticulada (Castillo 2002). Su número cromosómico básico es de $n=11$ (Spencer 1955). *Hylocereus* se conoce con varios nombres en las regiones donde se encuentra (Rodríguez 2000), sin embargo,

hay un término más común y es el de "pitahaya" (con algunas variantes fonéticas) que al parecer es un término originario de las Antillas mayores y que significa "fruto escamoso" (*Hylocereus* spp.) o "fruto espinoso" (como en el caso de *Selenicereus* spp.).

En la República Mexicana, las pitahayas se cultivan a nivel de traspatio (Cáliz de Dios 1998a) en Campeche, Chiapas, Jalisco, Oaxaca, Puebla, Tabasco, y Yucatán; aunque en otros estados también se plantan esporádicamente, como en Colima, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, y San Luis Potosí (Castillo, *et al.* 1996). En los últimos años se ha empezado a cultivar a nivel comercial sobre todo en los estados de Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

Materiales y método

Este trabajo se realizó entre 1993 y 1997. Se hicieron recorridos de campo en varios estados de la República Mexicana, se colectó material vivo (para realizar un banco de germoplasma), y se herborizó material (parte de ello está depositado en el "CICY" de Mérida, y en el "XAL" de Xalapa); se realizaron revisiones de herbario, y se hizo una exhaustiva investigación bibliográfica, con el fin de ubicar las zonas de distribución natural o antropocéntrica de las pitahayas del género *Hylocereus*. Todo lo anterior se hizo con los objetivos de: a) ubicar las regiones donde se desarrolla éste género en forma natural; y b) conocer las zonas de su cultivo incipiente, para determinar las necesidades climáticas, edáficas y ecológicas que pueden hacer más rentable y eficiente el cultivo de éstas plantas.

Para el estudio de las condiciones ecológicas, se registraron: la precipitación, la temperatura, la altitud y los tipos de vegetación de

los sitios con presencia de *Hylocereus*. Se realizó una matriz con ésta información, se contrastó con los datos de revisión de literatura y se establecieron las áreas biogeográficas donde se desarrollan éstas especies.

En lo que se refiere a los datos de ejemplares preservados ("vouchers"), se recibieron en préstamo, muestras de herbarios de Estados Unidos, Gran Bretaña, España, Guayana Francesa, Costa Rica, Puerto Rico y México. Además, varias colecciones se revisaron *in situ* (de herbarios de la República Mexicana, Colombia y Nicaragua).

Con los datos de las muestras herborizadas y los del material fresco de colectas personales, se hizo un análisis sistemático (filogenia y fenética), lo cual nos ha permitido establecer que las especies aquí mencionadas son nomenclaturalmente consistentes (Nyffeler 2002), para lo cual se consultaron varios autores (Anderson 2001; Barthlott y Hunt 1993; Bravo-Hollis 1978; Britton y Rose 1905; Hunt 1992; Scheinvar 1988; y Schuster 1990).

Resultados

De acuerdo a los trabajos de los autores que han investigado sobre cactáceas (Anderson 1985; Bregman y Bouman 1985; Gibson y Nobel 1986; Hunt y Taylor 1990 y Cáliz de Dios 1996) se piensa que en América se desarrollan varias especies de *Hylocereus*. De hecho, se supone que el género se pudo haber originado hace cerca de 17 millones de años, durante la Era Cenozoica, en el Período Terciario (en el Mioceno), y que pudo haberse desarrollado en lo que hoy se conoce como las Antillas, y después pudo haber radiado hacia el resto de América tropical y subtropical, hasta alcanzar las zonas biogeográficas donde se encuentra actualmente. Parece que su centro de dispersión

ha sido Mesoamérica, y en México existe ahora la mayor diversidad genética de éstas plantas.

A través del tiempo el acuerdo en cuanto al número de especies que integran a este género ha cambiado (Castillo *et al.* 1996; Bravo-Hollis 1978; Britton y Rose 1905; Britton y Rose 1963; Backeberg 1976; Evanich 1989; Kimnach 1968), sin embargo, los trabajos (el análisis fenético y filogenético de los datos recopilados a lo largo del tiempo que ha durado ésta investigación) permitieron concluir que hay 17 nombres de especies reconocidas de *Hylocereus* en su área de distribución natural (zonas tropicales y subtropicales del continente americano), y que se concentran en México, Colombia, Guatemala, Panamá, Costa Rica, Perú y Nicaragua. Hay registros de herbario y reportes de literatura que ubican a *Hylocereus* en otros países de Latinoamérica, con menos diversidad, pero

cuya presencia biogeográfica es importante también.

Las especies de *Hylocereus* se encuentran en varios ambientes (Castillo y Cáliz de Dios 1997), desde las zonas altas y frías, como Puebla en México o Cundinamarca en Colombia; hasta las regiones húmedas y cálidas, prácticamente al nivel del mar, como La Habana en Cuba o Chetumal en México (Cáliz de Dios *et al.* 2001).

Actualmente hay zonas de cultivo de pitahaya en Israel, Vietnam, China y Malasia (Castillo y Cáliz de Dios 1999), la distribución natural de las pitahayas del género *Hylocereus* se concentra en el continente Americano, y se enmarca en una franja que va aproximadamente de los 30° Latitud Sur (aproximadamente en el norte de Argentina), hasta casi los 29° Latitud Norte (en el estado norteamericano de Florida); pero la

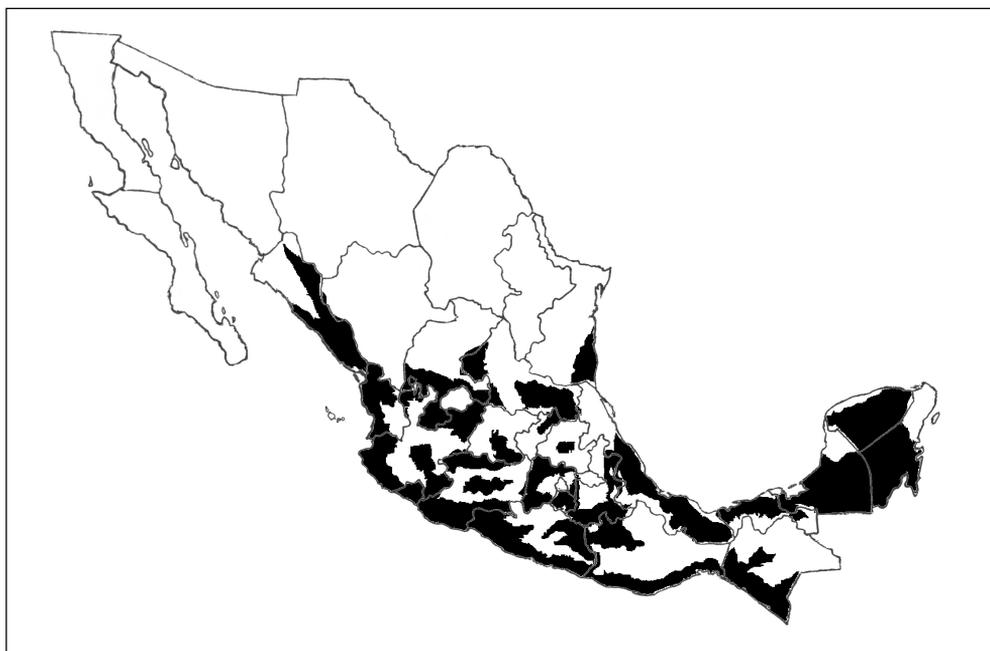


Figura 2. Distribución del género *Hylocereus* en México (regiones sombreadas).

Cuadro 1. Distribución de las especies de *Hylocereus* en México.

Estado	<i>H. calcaratus</i> (F.A.C. Weber) Br. & Rose	<i>H. escuinlensis</i> Kimmach	<i>H. guatemalensis</i> (Eichlam) Br. & Rose	<i>H. purpusii</i> (Weing.) Br. & Rose	<i>H. stenopterus</i> (F.A.C. Weber) Br. & Rose	<i>H. triangularis</i> (L.) Br. & Rose	<i>H. trigonus</i> (Haw.) Br. & Rose	<i>H. undatus</i> (Haw.) Br. & Rose	<i>H. ocamponis</i> (Salm-Dyck) Br. & Rose
Campeche							*		
Colima				*				*	*
Chiapas		*	*	*				*	
Durango				*					
Edo. de México	*			*		*	*	*	*
Guanajuato				*		*	*	*	
Guerrero				*			*	*	
Hidalgo				*		*	*	*	
Jalisco				*		*	*	*	
Michoacán				*		*	*	*	*
Morelos				*		*	*	*	*
Nayarit				*		*	*	*	
Oaxaca				*	*		*	*	
Puebla				*			*	*	
Querétaro				*			*	*	
Quintana Roo					*		*	*	
Sinaloa						*			
San Luis Potosí				*				*	
Tabasco								*	
Tamaulipas								*	
Veracruz				*				*	
Yucatán							*		*

mayor cantidad de las especies del género *Hylocereus*, está entre el Ecuador (0° de latitud) y los 25° Latitud Norte que corresponde a la República Mexicana (Cáliz De Dios 1995), y la mayoría de las islas del Caribe (tanto en las Antillas mayores como en las Antillas menores).

En México, las pitahayas del género *Hylocereus* se distribuyen principalmente en los estados del área mesoamericana, en las regiones de la Península de Yucatán, la Meseta Central de Chiapas, la Costa del Golfo y del Pacífico, la Planicie Central de México, la Región del Bajío, la Costa del Occidente, el Altiplano Potosino-Zacatecano y algunos estados del norte (Cuadro 1). En la región septentrional mexicana, su distribución llega hasta Sinaloa, Durango, Tamaulipas y San Luis Potosí; de ahí, hacia el sur, abarca todos los estados, con excepción de Aguascalientes y Tlaxcala (Fig. 2).

La mayor incidencia de estas especies, en la República Mexicana, se da entre los 50 y 2,400 msnm, aunque hay registros desde 2 hasta 2,754 msnm; en general, se desarrolla bien entre 18°C y 24°C de temperatura media anual, sin embargo, puede encontrarse en lugares de 12.5°C y 28.4°C; y se localiza frecuentemente en áreas con precipitaciones del orden de los 500 mm hasta los 1,000 mm, aunque con menor frecuencia es posible encontrarlas tanto en zonas de 343 mm como en áreas de 3,502 mm (Cáliz de Dios 1995).

La gran mayoría de las especies se encuentra en los climas Am (cálido húmedo con lluvias en verano); Aw (cálido subhúmedo con lluvias en verano); Ax' (cálido húmedo y subhúmedo con temperaturas mayores de 18°C); (A)C (semicálido y subhúmedo con temperatura entre 18 y 22°C); BS (árido, semicálido seco, con algunas lluvias en vera-

no) y eventualmente en Cb, que es semifrío con mucha variación estacional (García 1981).

Ahora, hay varios países que están cultivando especies de *Hylocereus*. Estas especies han sido extraídas (de cualquier forma) de México y Centroamérica, principalmente (Castillo y Cáliz de Dios 1999); así, por ejemplo, en Japón, Italia, Vietnam, Malasia, Israel, China, Australia, Holanda y los Estados Unidos, se producen estas plantas, sobre todo en invernaderos, para proporcionarles un clima lo más parecido posible a su ambiente original. Se venden en macetas, como cactáceas de ornato o se exporta su fruto cuando logran obtener la cosecha (Castillo y Cáliz de Dios 1997).

Distribución del género

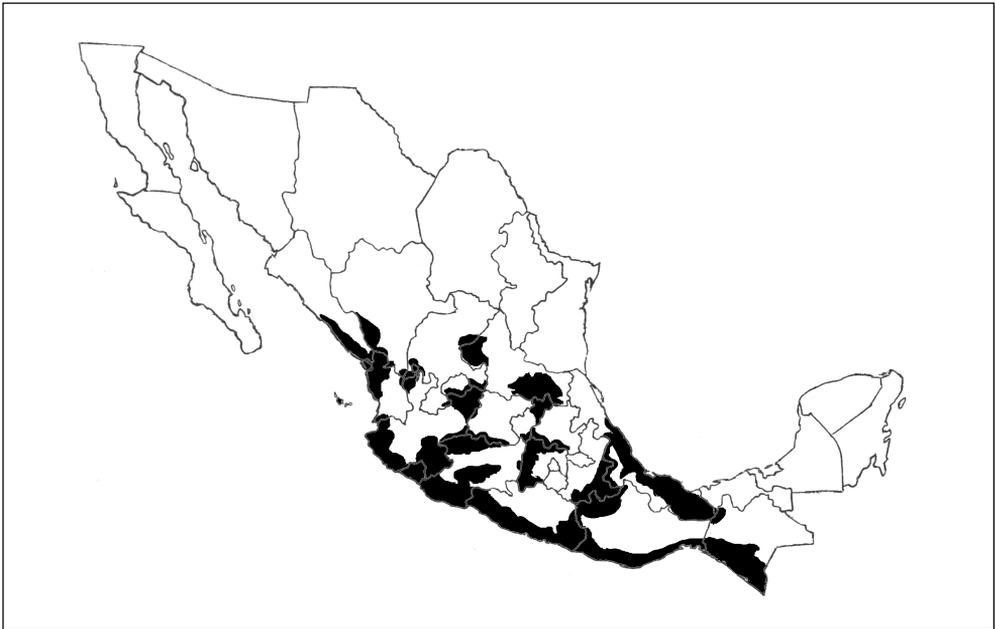
Hylocereus en México

Las especies silvestres de *Hylocereus* en la República Mexicana, se pueden encontrar en los Estados de Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Cuadro 1).

Algunas regiones del país tienen cierto endemismo de especies de *Hylocereus*; y *H. undatus* es la de más amplia distribución, se encuentra en las dos zonas costeras, la región del Caribe, el sureste y el centro del país, específicamente, está presente en los Estados de Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Colima, Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Puebla, Jalisco, Guerrero, Morelos, Michoacán, Guanajuato, Nayarit, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo y Estado de México (Fig. 3a). *H. purpusiense* encuentra en Colima, Chiapas, Durango, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla,



a



b

Figura 3. Ubicación geográfica de las especies más abundantes de *Hylocereus* en México (regiones sombreadas) a) *H. undatus* y b) *H. purpusii*.



c



d

Figura 3. Ubicación geográfica de las especies más abundantes de *Hylocereus* en México (regiones sombreadas) c) *H. triangularis* y d) *H. ocampensis*.

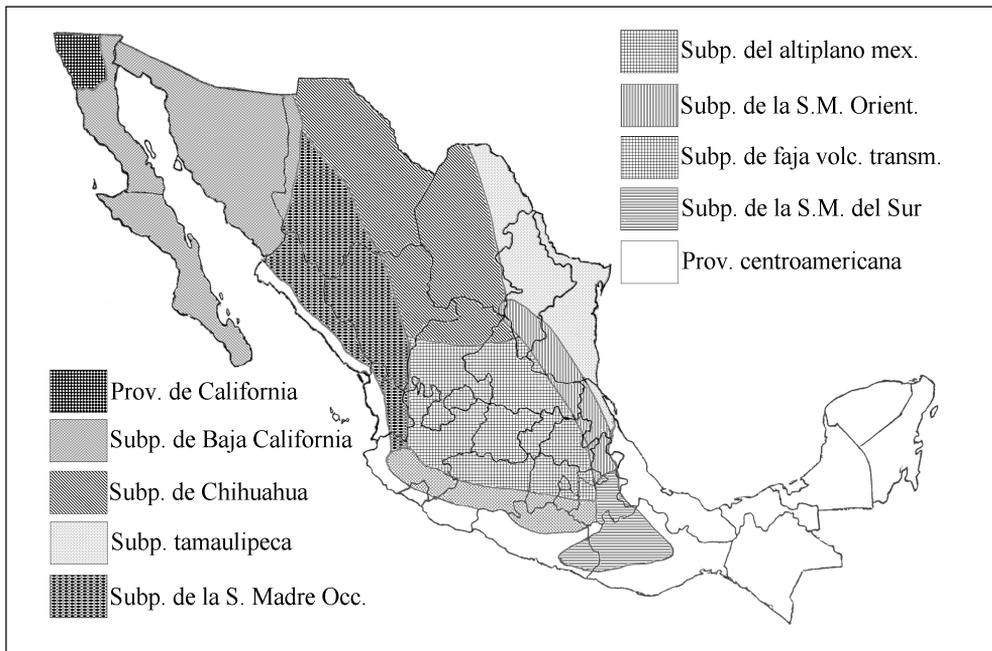


Figura 4. Mapa de las provincias bióticas de México, referidas en éste artículo (tomado de Miranda y Hernández 1963; Rzedowski 1978 y Cronquist 1982).

Querétaro, San Luis Potosí, y Veracruz (Fig. 3b). *H. triangularis*, se desarrolla en Nayarit, Morelos, Sinaloa, Jalisco, Michoacán, Estado de México y Guerrero (Fig. 3c). *H. ocamponis*, se presenta en Colima, Estado de México, Michoacán y Morelos (Fig. 3d). Otras especies menos frecuentes en México son: *H. guatemalensis*, *H. trigonus*, *H. calcaratus*, *H. stenopterus*, *H. escuintlensis*, y algunas especies o variedades en proceso de identificación.

Provincias biogeográficas de México donde se encuentra *Hylocereus*

Las condiciones ambientales donde se pueden encontrar las especies de *Hylocereus*, en México, son variadas. Las especies silvestres y cultivadas del género *Hylocereus* en la República Mexicana, se ubican en diferentes regiones biogeográficas, las que, de acuerdo a Cronquist (1982), Miranda y

Hernández (1963) y Rzedowski (1978), se delimitan como Provincia Centroamericana y Provincia de la Altiplanicie Central Mexicana; ésta última incluye las siguientes: Subprovincia de la Sierra Madre Oriental, Subprovincia de la Sierra Madre Occidental, Subprovincia del Altiplano Mexicano, Subprovincia de la Faja Volcánica Transmexicana, Subprovincia de la Sierra Madre del Sur y Provincia Centroamericana (Fig. 4).

Provincia de la Altiplanicie Central Mexicana

En la Subprovincia de la Sierra Madre Occidental (Cronquist 1982) las pitahayas están en el este y norte de Nayarit, en el occidente - norte de Jalisco y en el noroeste de Sinaloa. En esta zona se encuentran: *H. purpusii* (Figs. 5a, 5b y 5c); *H. triangularis* (Figs. 6a y 6b); y *H. undatus* (Figs. 6c, 6d y

6e), y sobre todo en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental; se pueden encontrar especies de *Hylocereus* en la vegetación del bosque tropical caducifolio o selva baja caducifolia (Miranda y Hernández 1963) en Sinaloa, en la vertiente occidental interior de la Sierra Madre, cerca de la planicie costera; algunas especies importantes de éste bosque tropical caducifolio son las cactáceas columnares y candelabrifórmes, los árboles y arbustos con hojas arrosadas (*Beaucarnea* y *Yucca*), y comunidades de *Bursera*, *Lysiloma*, *Jatropha*, *Cassia*, *Haematoxylon*, y *Pithecellobium* (Rzedowski 1978). Este ambiente presenta especies de pitahaya en climas Aw y BS1, precipitación anual de 700 a 1,300 mm, temperaturas medias de 24 a 26.5°C y alta humedad relativa (media anual de 68% y máxima de 81%).

Otra de las zonas biogeográficas de México con presencia de *Hylocereus* es la Subprovincia del Altiplano Mexicano, que incluye al norte de Morelos; el norte, este y oeste del Estado de México, el centro de Hidalgo; los estados de Querétaro y Guanajuato; el norte de Michoacán; el noroeste de Jalisco, el sur de Zacatecas y el occidente de San Luis Potosí. Las especies que hay en esta región son: *H. calcaratus*, *H. triangularis*, *H. purpusii* y *H. undatus*. Los tipos de vegetación donde se pueden encontrar aquí las pitahayas son varios; en la parte más septentrional de esta zona existen especies de *Hylocereus* en el matorral xerófilo, junto con *Opuntia* y *Artemisia* (Rzedowski 1978). Otros tipos de vegetación de esta subprovincia biogeográfica, donde se pueden encontrar pitahayas son las asociaciones de *Prosopis*, *Quercus*, *Acacia* y *Jatropha* en áreas de zacatales o pastizales (de acuerdo a Miranda y Hernández 1963).

Las especies de *Hylocereus* también se ubican en el Altiplano Mexicano, en otros ti-

pos de vegetación como el bosque tropical caducifolio (Rzedowski 1978); aquí se pueden encontrar pitahayas compartiendo el ambiente con *Pachycereus*, *Lemaireocereus*, *Ceiba acuminata*, *Leucaena* y *Cassia*; también existen especies de pitahaya en las áreas de bosque de coníferas con *Mimosa*, *Rubus*, *Vernonia* y *Clethra*, y en los bosques de *Quercus*, con *Pinus*, *Quercus*, *Arbutus*, *Crataegus*, *Fraxinus*, *Juglans* y *Salix*; las especies de pitahaya se distribuyen también en el bosque espinoso (Rzedowski 1978), junto con otras especies como *Pithecellobium flexicaule*, *Haematoxylon campechianum*, *Cercidium*, y *Caesalpinia pumila*. En esta subprovincia del altiplano mexicano, con esa variedad de tipos de vegetación, existen las pitahayas desarrollándose en climas variados, que van desde los BS de San Luis Potosí, con 17°C a 20°C de temperatura media anual y de 340 mm a 515 mm de precipitación total por año, y los Cb, con 17°C y 524 mm, hasta los A de San Luis Potosí de 23°C y 1254 mm; Aw, con 1123 mm y 24.9°C, y los BS de Zacatecas, con 22.5° y 710 mm; incluyendo la región del Bajío, con 18°C y 507 mm.

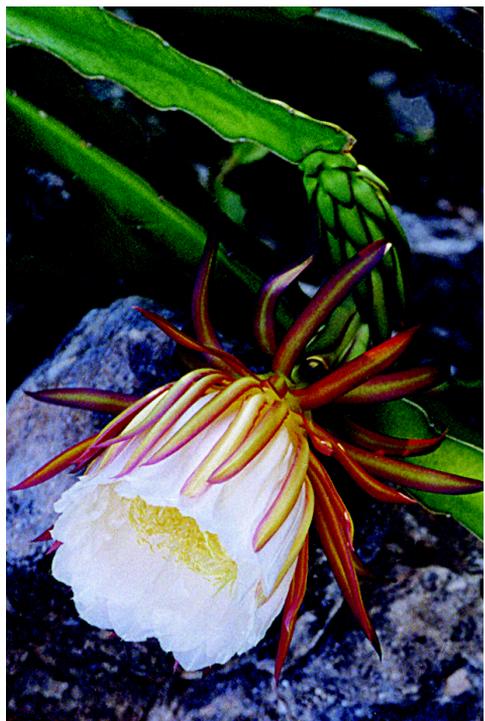
Otra de las zonas bióticas donde se presenta la pitahaya, es la Subprovincia de la Sierra Madre Oriental, en el sureste de San Luis Potosí. Aquí se pueden encontrar *H. undatus*, *H. ocamponis* (Figs. 5d, 5e, 5f y 5g) y *H. purpusii* (Fig. 1). En esta región, la mayor concentración de pitahaya está alrededor de los 80 msnm, con 1,120 mm de precipitación y 25°C de temperatura media anual, en clima Aw, y es un ambiente de varios tipos de vegetación, donde se incluyen los bosques de coníferas o pinares (Miranda y Hernández 1963), con *Arbutus*, *Alnus*, *Prunus*, y *Eupatorium* (Rzedowski 1978); también existe *Hylocereus* entre los bosques de *Quercus*, con *Clethra*, *Cornus*, *Ilex*, *Oreopanax*, *Cercocarpus* y *Crataegus*



a



b



c

Figura 5. a) tallo, b) frutos y c) flor de *Hylocereus purpusii*.



d



e



f

Figura 5. d) flor joven, e) tallo y f) fruto de *Hylocereus ocamponis*.

y hay especies de pitahaya en el bosque mesófilo de montaña, con *Liquidambar styraciflua*, *Meliosma*, *Carpinus*, *Nyssa* y *Ostrya virginiana* y en el bosque tropical perennifolio con *Vochysia hondurensis*, *Sweetia panamensis*, *Guatteria*, *Talauma*, *Aspidosperma* y *Brosimum*; además se pueden encontrar especies de *Hylocereus* en una pequeña zona de bosque tropical caducifolio de esta subprovincia con *Lysiloma microphylla*, *Cyrtocarpa*, *Cercidium* y *Jatropha* (Rzedowski 1978).

Las pitahayas también se localizan en la Subprovincia de la Faja Volcánica Transmexicana, sobre todo en lo que concierne al sur de Morelos, sur del estado de México, centro de Michoacán, norte de Colima y centro y sureste de Jalisco. Aquí se desarrollan *H. calcaratus*, *H. triangularis*, *H. purpusii*, *H. ocamponis* y *H. undatus*. La Subprovincia de la Faja Volcánica Transmexicana es una zona cercana a la costa del Pacífico pero que no llega hasta el litoral; en la mayor parte de esta región hay temperaturas de 15.7°C a 26.6°C y precipitaciones de 574 a 1,495 mm; así que los climas van del Aw, BS1 y hasta el Cb. La mayoría del área donde existe *Hylocereus* en esta subprovincia es bosque tropical caducifolio, con *Prosopis*, *Albizia*, *Esenbeckia* y *Sebastiania*; bosque de coníferas, con *Quercus*, *Clethra*, *Senecio* y *Bacharis*; bosque de *Quercus*, con *Pseudotsuga*, *Quercus*, *Oreopanax* y *Fraxinus*; y una muy pequeña parte (Michoacán) de bosque espinoso con *Fouquieria*, *Piscidia mollis*, *Coursetia*, *Bursera confusa* y *Willardia mexicana* (Rzedowski 1978).

También se distribuyen las pitahayas en la Subprovincia de la Sierra Madre del Sur, sobre todo hacia el este de Guerrero, noroeste y centro de Oaxaca, sur y centro de Pue-

bla. Las especies que hay en esta región son: *H. triangularis*, *H. purpusii*, *H. undatus*, *H. stenopterus* y *H. ocamponis*. Las pitahayas se encuentran en climas A y Bs, con temperaturas de los 17.3 a los 25.8°C y precipitaciones anuales de 440 a 3,590 mm. Los tipos de vegetación donde se encuentra *Hylocereus* están constituidos en su mayor parte por bosque de coníferas con *Hampea*, *Brunellia*, *Cyathea*, *Alnus*, *Buddleja*, *Pseudotsuga*; y bosque de *Quercus* con *Crataegus*, *Quercus*, *Cupressus* y *Pinus*; aunque también está representado el bosque tropical caducifolio con *Bombax*, *Conzattia sericea*, *Tabebuia*, *Esenbeckia*; en menor proporción por bosque tropical subcaducifolio, con *Platymiscium dimorphandrum*, *Ficus* y *Orbignya cohune*; bosque tropical perennifolio con *Dialium guianense*, *Calophyllum brasiliense*, *Poulsenia*, *Pterocarpus reticulatus*, *Vatairea lundellii*, *Quararibea funebris*, *Guarea excelsa*, *Chaetoptelea* y *Andira galeottiana*; algunas áreas de matorral xerófilo con *Prosopis*, *Mimosa*, *Fouquieria*, *Acacia willardiana*, *Lemaireocereus*; y áreas de pastizal con arbustos y árboles como *Prosopis*, *Quercus* y *Acacia*.

Provincia Centroamericana

En la Provincia Centroamericana, también hay pitahayas del género *Hylocereus*. Esta provincia comprende (en México) los estados de Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas; la costa de Oaxaca; centro, este, sur y costa de Veracruz; este de Puebla; noroeste, oeste, sur y costa de Guerrero; sur y costa de Michoacán; centro y costa de Colima; oeste - costa de Jalisco; oeste y costa de Nayarit; sur y costa de Sinaloa, y la Isla María Madre (en Islas Marías). En esta área hay varias especies de pitahaya: *Hylocereus trigonus*, *H. undatus*, *H. guatemalensis*, *H. stenopterus*, *H. purpusii*, *H. triangularis*, *H. escuintlensis* y *H.*

ocamponis. La vegetación de esta zona está representada mayormente por bosque tropical perennifolio, seguido por el bosque de coníferas y *Quercus*, después el bosque tropical subcaducifolio, el bosque tropical caducifolio, y en último grado, la vegetación subacuática y el bosque espinoso.

Las regiones de la provincia centroamericana donde existen las pitahayas, son:

La Costa del Pacífico, en la porción que ocupa el estado de Sinaloa y que se extiende hasta invadir la planicie costera de Nayarit y el sur y centro de Sinaloa; aquí se pueden encontrar especies de *Hylocereus* como *H. triangularis*, *H. purpusii* y *H. undatus* en climas con lluvias escasas en verano y muy pocas en invierno, en zonas semiáridas con bosque espinoso con *Pithecellobium dulce* y *Prosopis velutina*; bosque de coníferas con *Pinus*, *Crataegus*, *Abies* y bosque de *Quercus* con *Salix*, *Alnus*, *Ilex*, *Cornus* y *Cercocarpus*; bosque tropical caducifolio con *Bursera odorata*, *Plumeria acutifolia*, *Pithecellobium tortum* y *Stenocereus thurberi*; bosque tropical subcaducifolio con *Cedrela mexicana*, *Hymenaea courbarily* *Astronium graveolens*; y vegetación hidrófita con *Inga*, *Bucida*, *Lonchocarpus* *Piscidia*; en las costas de Sinaloa y Nayarit, es decir, la llanura costera del Pacífico, *Hylocereus* se desarrolla bien en Mazatlán, Tuxpan y Tepic, Nayarit, entre 3 y 420 msnm, de 20.7°C a 26.2°C de temperatura promedio por año, y con 812 a 1,128 mm de precipitación media anual, sobre áreas de clima Aw.

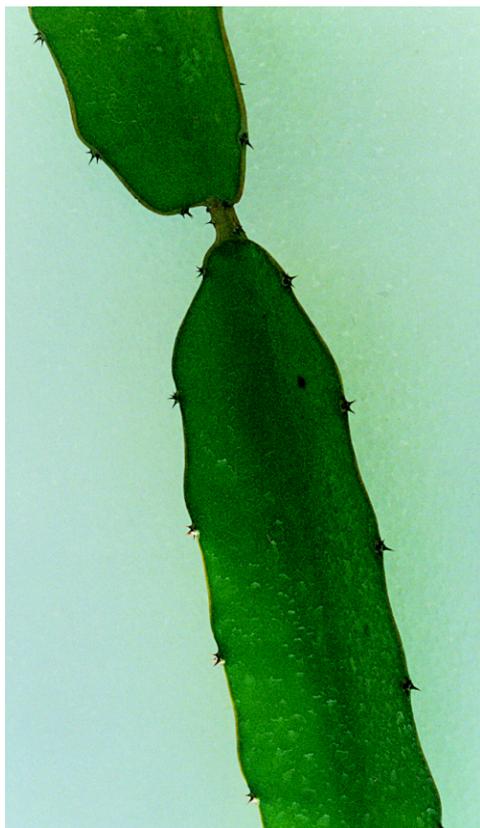
También se encuentran especies de *Hylocereus* en la Planicie Costera del Pacífico, que comprende los litorales de Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Chiapas y que tiene una llanura un poco irregular, cortada por estribaciones a poca altura; con altas temperaturas a lo largo del año pero

con precipitación escasa. Las especies de pitahaya que se pueden encontrar en esta región son *H. triangularis*, *H. purpusii*, *H. undatus*, *H. stenopterus*, *H. guatemalensis* y *H. escuintlensis*. Se encuentran las pitahayas aquí en el bosque tropical perennifolio con *Cedrela odorata*, *Manilkara zapota*, *Ficus* y *Terminalia amazonia*; bosque de coníferas con *Crataegus*, *Arbutus*, *Prunus*, *Brunellia* y *Quercus*; y bosque de *Quercus* con *Arbutus*, *Buddleja*, *Clethra* y *Juglans*; bosque tropical caducifolio con *Jatropha*, *Cercidium* y *Leucaena*; bosque espinoso con *Pithecellobium dulce* y *Acacia cymbispina*; y bosque mesófilo de montaña con *Quercus*, *Dalbergia*, *Fuchsia* y *Solandra*. Hay registros de *Hylocereus* desde Arriaga, Chiapas hasta Zihuatanejo, Guerrero, pasando por Pinotepa, Oaxaca; en una región que está entre los 65 y 200 msnm, de 957 a 1,515 mm de precipitación y entre 26 y 28°C de temperatura, con clima Aw.

Una zona rica en especies de *Hylocereus* es la planicie costera del Golfo de México, que comprende una pequeña parte del sur de Tamaulipas, casi todo Veracruz y Tabasco; con abundante vegetación, en selvas lluviosas altas y medianas, así como algunas zonas áridas. Las especies de *Hylocereus* que hay en esta zona son: *H. undatus* y *H. purpusii*. Los principales tipos de vegetación donde existe *Hylocereus* son: bosque tropical perennifolio con *Terminalia amazonia*, *Swietenia macrophylla* y *Manilkara zapota*; bosque tropical caducifolio con *Bursera microphylla* y *Pithecellobium tortum*; y bosque mesófilo de montaña con *Quercus*, *Podocarpus*, *Oreopanax* y *Juanulloa*; y vegetación hidrófita con *Ficus*, *Bambusa*, *Pachira*, *Guazuma* y *Coccoloba*. Hay especies de *Hylocereus* específicamente en Nacajuca



a



b

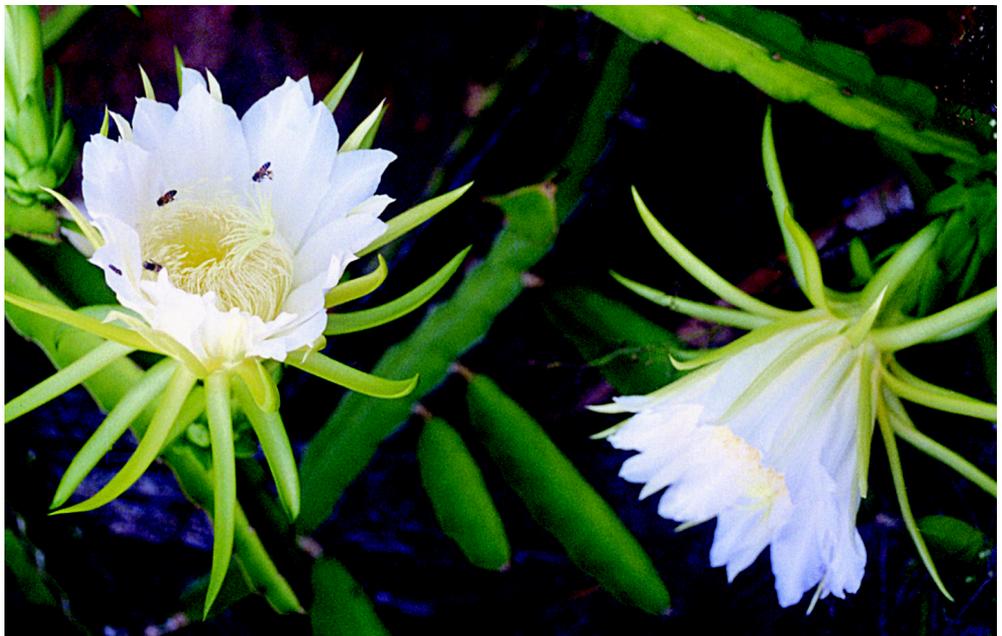


c

Figura 6. a) flor y b) tallo de *Hylocereus triangularis*; c) tallo de *H. undatus*.



d



e

Figura 6. d) fruto y e) flores de *H. undatus*.

y el Municipio del Centro, Tabasco; y en Coatepec, Vega de la Torre, Actopan, Pánuco y Xalapa del Estado de Veracruz; entre los 10 y 2,000 msnm; de 800 mm a 2,180 mm de precipitación, de 18°C a 27°C de temperatura, con climas de Am hasta Ac.

También se encuentran las pitahayas en una región que va de la Meseta Central de Chiapas hasta la Vertiente del Pacífico y que incluye casi exclusivamente al Estado de Chiapas. En esta región se presentan: *H. guatemalensis*, *H. purpusii*, *H. escuintlensis*, y *H. undatus*. Esta zona posee orografía y clima variados y aunque casi toda la zona es húmeda, hay temporadas secas, y la vegetación es sobre todo de bosque de coníferas con *Arbutus*, *Eupatorium*, *Cyathea*, *Alnus*, *Abies* y *Stevia*; y bosque de *Quercus* con *Cupressus*, *Cornus*, *Arbutus*, *Pinus*, *Buddleja*, *Crataegus*, *Ilex* y *Juglans*; bosque tropical caducifolio con *Plumeria acutifolia*, y *Leucaena*; bosque tropical perennifolio, con *Platanus*, *Taxodium*, *Populus*, *Salix*, *Cedrela odorata* y *Chamaedorea*; bosque tropical subcaducifolio, con *Cedrela mexicana*, *Astronium graveolens* y *Platymiscium dimorphandrum*; bosque mesófilo de montaña, con *Juglans* y *Clusia*; bosque espinoso con *Prosopis velutina* y *Pithecellobium flexicaule*. Hay especies de *Hylocereus* registradas en Zinacantán, Tuxtla, El Sumidero, Chiapa de Corzo, Ocozocuahtla, Tonalá y Escuintla; y entre 40 y 870 msnm; de 800 mm a 3,500 mm de precipitación; de 24°C a 28°C de temperatura, y el clima es entre Am y Aw.

Otra región muy importante en la distribución de la pitahaya es la Plataforma de la Península de Yucatán. En esta región se encuentran *H. undatus* y *H. trigonus*. Las áreas donde se presentan las pitahayas tienen lluvias abundantes pero muy localizadas con

un suelo muy permeable, aguadas, cenotes y akalchés (zonas bajas), palmares en la zona del Caribe, xerófilas y herbáceas; con bosque tropical perennifolio compuesto de *Swietenia macrophylla*, *Populus*, *Platanus*, *Salix* y *Adiantum*; bosque tropical caducifolio con *Plumeria acutifolia*, *Ceiba acuminata* y *Leucaena*; bosque tropical subcaducifolio con *Enterolobium cyclocarpum*, *Hymenaea courbaril*, *Roseodendron donnel-smithii* y *Dalbergia granadillo*; y bosque espinoso con *Pithecellobium dulce*, *Haematoxylon campechianum* y *Acacia cymbispina*. Aquí hay *Hylocereus* en Silvituc, Nunikiní, Kalkiní, Champotón, Hopelchén y Chiná, Campeche; Ticul, Oxcutzcab, Progreso, Umán, Peto, Dzucacab, Espita, Maxcanú y Tekax, Mérida, Temax, Sucilá, Yaxcabá, Valladolid, y Mocochoá, Yucatán; y Bacalar, Reserva de Sian Ka'an, Isla Tamalcab, Ucum, Calderitas, Dziuché, Chetumal, alrededores de Xcaret, Reserva de San Felipe Bacalar, La Unión, Carlos A. Madrazo y Playa del Carmen, Quintana Roo. Está de 8 a 52 msnm; de 440 mm a 1,200 mm de precipitación y 26.5°C de temperatura promedio anual, el clima es Aw y Ax'.

Agradecimientos

Agradezco la colaboración y el apoyo de Dra. Roberta Castillo Martínez, Dra. Leia A. Scheinvar, Dr. J.C. Solomon y Dr. M. Kimnach, agradezco la disponibilidad de los curadores de los herbarios: XAL, Instituto de Ecología (Xalapa y Pátzcuaro); MEXU, UNAM, IPN, UdeG, COLPOS, UAG, CICY, UAS, UADY, UAC, UdeC, UAN, UJAT. Estados Unidos: New York Botanical Garden [NY]; University of California (Davis) [DAV]; Herbarium of the Huntington Botanical Garden, San Marino, CA. [HNT]; Museum of Natural History, SD. CA. [SD]; University of California (Berkeley) [CAVA]; Field Museum of Natural History [F]; y Gray

Herbarium of Harvard University [GH]. Gran Bretaña: The Natural History Museum, Department of Botany, London, U.K. [BM]. España: Madrid [CSIC]. Guayana Francesa: Centre Orstom de Cayene (Cayena) [Cay]. Costa Rica: Herbario Nacional San José, Museo Nacional de Costa Rica [CR] y Puerto Rico: Herbario de la Universidad de Puerto Rico – Río Piedras, Puerto Rico. [UPR] y por el envío de ejemplares en préstamo, acceso a sus colecciones y sus bases de datos. Sra. María del Rosario Sosa Gómez en la captura de la base de datos de herbarios. El financiamiento otorgado por Conacyt, la UQRoo y la ayuda del Herbario del CICY.

Literatura citada

- Anderson, E.F. 1985. A revision of the genus *Neolloydia* B. & R. (Cactaceae). *Bradleya* 4:1-28.
- Anderson, E.F. 2001. The cactus family. Timber Press, Inc. Oregon, USA. 776 p.
- Backeberg, C. 1976. Cactus lexicon. Enumeratio diagnostica cactacearum. Blandford Press, England. 828 p.
- Barthlott, W. y Hunt, D.R. 1993. Cactaceae. Páginas 161-197. En The families and genera of vascular plants. K. Kubitzki (ed.). Springer-Verlag. Berlin, Germany.
- Berger, A. 1929. *Cereus* Mill. Subgenus *Hylocereus* Berger, *Kakteen* 108.
- Bravo-Hollis, H. 1978. *Las cactáceas de México*. 2º Ed. Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. México.
- Bregman, R., y Bouman, F. 1985. Seed germination in Cactaceae. *Bot. J. Linnean Soc.* 86:357-374.
- Britton, N.L. y Rose, J.N. 1905. The genus *Cereus* and its allies in north America. *Missouri Botanical Garden Bulletin*. 16:57-86.
- Britton, N.L. y Rose, J.N. 1963. *The Cactaceae, description and illustration of plants of the cactus family*. Vol. I. The Carnegie Institution of Washington. Washington, U.S.A.
- Cálix De Dios, H. 1995. Distribución del género *Hylocereus* en México. I Congreso Internacional de pitahaya y frutos afines. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pág. 19.
- Cálix De Dios, H. 1996. Aspectos taxonómicos de la pitahaya. Páginas 35-48. En Primer curso teórico práctico sobre el cultivo de la pitahaya (memorias). R. Castillo M. y H. Cálix de Dios (Comps.). Universidad de Quintana Roo, México.
- Cálix De Dios, H. 1998a. Tutores vivos para el cultivo de pitahaya en sistema agroforestal. Resumen del XII Congreso de Fitogenética, Acapulco, Guerrero, México. Pág. 374.
- Cálix De Dios, H. 1998b. La Pitahaya, fruta exótica con potencial económico. *Inifap-Produce*. Año 2. P. 4.
- Cálix De Dios, H. y Castillo, M.R. 2000. Soportes vivos para pitahaya (*Hylocereus* spp.) en sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas* 7(28):21-25.
- Cálix De Dios, H., Castillo, M.R., Rodríguez C.A. y Castañeda, C.R. 2001. *El cultivo de la pitahaya en el trópico*. Instituto para el Desarrollo de Sistemas de Producción del Trópico Húmedo de Tabasco y Gobierno del estado de Tabasco. Tabasco, México.
- Castillo, M.R. y Ortiz-H., Y.D. 1994. Floración y fructificación de pitahaya en Zaachila, Oaxaca. *Revista Fitotecnia Mexicana* 17(1):12-19.
- Castillo, M.R. y Cálix De Dios, H. 1996. Contenido nutricional de tres especies de pitahaya (*Hylocereus*). *Agricultura Tropical* 33(1):86-92.
- Castillo, M.R., Cálix De Dios, H. y Rodríguez, C.A. 1996. *Guía técnica para el cultivo de pitahaya*. Conacyt, UQRoo, INIFAP, UACH. Quintana Roo, México.

- Castillo, M.R. y Cáliz De Dios, H. 1997. Las pitahayas, un recurso subaprovechado. *Ciencia y Desarrollo*. **23**(136): 52-57.
- Castillo, M.R. y Cáliz De Dios, H. 1999. Panorama actual de la pitahaya (*Hylocereus* spp., Cactaceae). *Nakari* **10**(3):73-81.
- Castillo, M.R., Engleman, E.M., Brechú, A. y Márquez-Guzmán, J. 2000. Embriología. Páginas 37-46. En Y.D. Ortiz-H. (ed.). *Hacia el conocimiento y conservación de la pitahaya*. IPN, CONACyT, SIBEJ, FMCN. México.
- Castillo, M.R. 2002. Caracterización morfológica, reproductora y fisiológica de genotipos de *Hylocereus undatus* (Cactaceae) de la Península de Yucatán. Tesis doctoral UNAM. Facultad de Ciencias. México, D.F.
- Cronquist, A. 1982. Map of the floristic provinces of North America. *Brittonia* **34**(2):144-145.
- Evanich, J.M. 1989. *Index of cactus illustration with cross reference*. Tortilla Press. Arizona.
- García, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, para adecuarlo a las características de la república mexicana*. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Gibson, A.C. y Nobel, P.S. 1986. *The cactus primer*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.
- Hoehne, F.C. 1948. *Frutas indígenas*. Instituto de Botánica. Secretaria da Agricultura, Industria e Comercio, São Paulo. Brasil.
- Hunt, D. 1992. *Cites Cactaceae Checklist*. Royal Botanic Gardens Kew. England. 189 p.
- Hunt, D.R. y Taylor, N.P. 1990. The genera of cactaceae: progress towards consensus. *Bradleya* **8**:85-107.
- Ito, Y. 1981. *The great lexicon of cactaceae*. Japan Cactus Laboratory. Ube City, Japan.
- Kimnach, M. 1968. *Hylocereus stenopterus*. *Cactus and Succulent Journal*. **40**:11-13.
- Kimnach, M. 1984. *Hylocereus escuintlensis*: a new species from Guatemala. *Cactus and Succulent Journal*. **56**:177-180.
- Mauseth, J.D. 1993. Medullary bundles and the evolution of cacti. *American Journal of Botany* **80**(8):928-932.
- Miranda, F. y Xolocotzi, E.H. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. **28**:29-179.
- Nelson, G. y Platnick, N. I. 1981. *Systematics and biogeography: cladistics and vicariance*. Columbia University Press, New York.
- Nyffeler, R. 2002. Phylogenetic relationships in the cactus family (Cactaceae) on evidence from TRNK, MATK and TRNL - TRNF sequences. *American Journal of Botany* **89**(2):312-326.
- Ortiz H., Y.D. 2000. *Hacia el conocimiento y conservación de la pitahaya*. IPN, CONACyT, SIBEJ, FMCN.
- Ottavio, C. 1991. *Fico D'India e Pitaya*. Edizioni L'Informatore Agrario. Verona, Italia.
- Rodríguez C., A. 2000. Pitahayas. *Estado Mundial de su cultivo y comercialización*. Fundación Yucatán Produce, A.C. Universidad Autónoma Chapingo. Mérida, Yucatán, México.
- Rzedowski, J. 1978. *La vegetación de México*. Editorial Limusa. México.
- Sarmiento, G. E. 1989. *Frutas en Colombia*. Ediciones Cultural Colombiana, Ltda. Bogotá, Colombia.
- Scheinvar, L. 1988. *Cactus triangularis* L., *Cereus ocamponis* SD., *Cactus triangularis* Vellozo, *Cereus undatus* Haw., és *Cereus trigonus* Haw. *Kaktusz. Vilag*. **18**(4): 63-70
- Schuster, D. 1990. *The world of cacti*. Facts on file. New York.
- Spencer, J.L. 1955. A cytological study of the cactaceae of Puerto Rico. *Botanical Gazette* **117**:33-37.
- Taylor, N.P. 1997. Cactaceae. Páginas 17-20. En Sara Oldfield (Comp.). *Cactus and succulent plants-Status Survey and Conservation*

Action Plan. IUCN/SSC. Cactus and Succulent Specialist Group. IUCN, Gland Switzerland and Cambridge, UK.

Apéndice

Especies de *Hylocereus* presentes en México

Hylocereus (A. Berger) Britton & Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 12(10): 428. 1909. Basónimo: *Cereus* Mill. subg. *Hylocereus* A. Berger. Kakteen 108, 1929. TIPO: *Cactus triangularis* Linnaeus.

Hylocereus calcaratus (F.A.C. Weber) Britton & Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 12(10): 428. 1909. Basónimo: *Cereus calcaratus* F.A.C. Weber, Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris) 8(6): 458-459. 1902. TIPO: COSTA RICA. Limón: Port-Limon, *H. Pittier 20* (P).

Hylocereus escuintlensis Kimnach. Cact. Succ. Journ. Am. 56(4): 177-179, f. 1-2. 1984. TIPO: GUATEMALA: **Escuintla**: hacia el sur de Escuintla, cerca del cementerio. 1 Jul

1953, Birdsey 313 [UCBG53.511, HBG 15902] (HT: HNT; IT: F, K, MEXU, MO, UC, US).

Hylocereus guatemalensis (Eichlam) Britton & Rose. Cact.2: 184, f. 261. 1920. Basónimo: *Cereus trigonus* var. *guatemalensis* Eichlam. Monatsschr, Kakteenk. 21:68.1911 [*non Cereus guatemalensis* Berger. Kakteen. 450 Jul-Ago 1929]. TIPO: GUATEMALA: *T. Eichlam s.n.*

Hylocereus ocamponis (Salm-Dyck) Britton and Rose. Contr. U.S. Nat. Herb. 12:439 1909. Basónimo: *Cereus ocamponis* (Salm-Dyck) Cact. Hort. Dyck. 220. 1849[1850]. TIPO: Cura Dom. in hortum Bot. Parisiensem, (e Mexico aut Columbia) advecta species, *Ocampo s.n.* (P).

Hylocereus purpusii (Weing.) Britton & Rose. Cact. 2: 184. 1920. Basónimo: *Cereus purpusii* Weing. Monatsschr. Kakteenk. 19: 150. 1909. TIPO: Cerca de **Tuxpan**, Veracruz, México.

Hylocereus stenopterus (F.A.C. Weber) Britton & Rose. Contr. U. S. Natl. Herb. 12(10): 429. 1909. Basónimo: *Cereus stenopterus* F.A.C. Weber. Bull. Mus. Hist. Nat. 8(6): 458. 1902. TIPO: COSTA RICA: LT: *Tonduz 13053* (M). [LT designated by Kimnach, Cact. Succ. J. (Los Angeles) 40: 11-13 (1968)].

Hylocereus triangularis (L.) Britton & Rose, Contr. U.S. Nat. Herb. 12: 429. 1909. Basónimo: *Cactus triangularis* L. Sp. Pl. 1: 468. 1753. TIPO: Hábitat in Brasilia, **Jamaica**.

Hylocereus trigonus (Haw.) Saff. Annual Rep. U.S. Natl. Mus. 1908: 553, 556. 1909. Basónimo: *Cereus trigonus* Haw. Syn. Pl. Succ. 181. 1812. TIPO: **Plumier, Pl.** Amer. t. 200, f. 2 (1758).

Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose. Fl. Bermuda 256. 1918. Basónimo: *Cereus undatus* Haw., Philos. Mag. J. 7: 110. 1830. TIPO: **China**. [Herbaria: CR, KNOX; datos del especimen: MO]

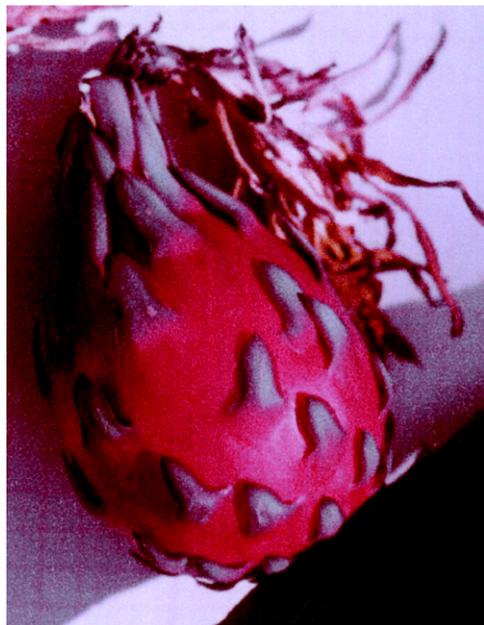


Figura 5. g) fruto de *Hylocereus ocamponis*.

Catálogo de Cactáceas Mexicana

Guzmán, U., S. Arias y P. Dávila. 2003.
UNAM y CONABIO, México, D.F., México. 315 páginas.
ISBN 970-9000-20-9.

Autor de la reseña: Luis Eguiarte Fruns¹

Las cactáceas mexicanas son uno de los cinco grupos de plantas más diversos de México (Rzedowski 1993) sin embargo, su estudio se ha complicado por los problemas asociados a la identificación, clasificación y delimitación de las especies (ver por ejemplo Anderson 2001, págs. 93-103). Estos problemas taxonómicos se han generado por varias causas principalmente por lo difícil que ha sido su colecta y prensado y por lo tanto muchas veces hay poco material con el que trabajar en los herbarios. Por otro lado, el excesivo entusiasmo de muchos aficionados a su estudio ha generado un laberinto increíble de nombres y sinonimias. De esta forma, el presente catálogo resulta una guía fundamental para todos los estudiosos de las cactáceas de México. Como lo señalan los autores en la introducción, sus objetivos al realizar este catálogo fueron:

- 1) Proponer un esquema de organización taxonómica del grupo en México.
- 2) Sintetizar la historia de todos los nombres aceptados.
- 3) Mostrar la distribución de las especies a nivel Estado.
- 4) Indicar la conservación de cada taxón según las clasificaciones de la Norma Ofi-

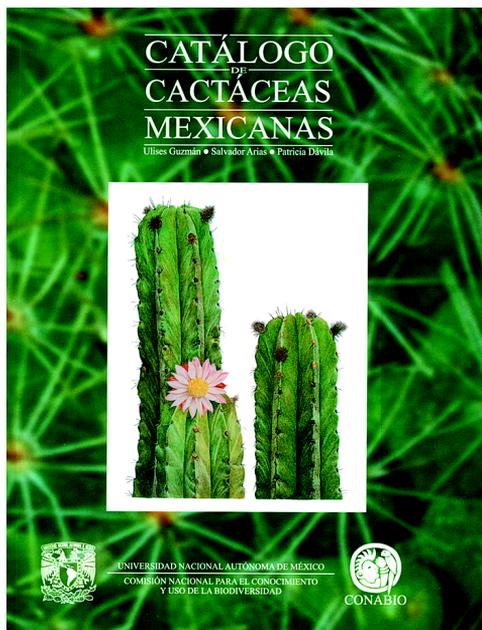
cial Mexicana, de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres).

De esta manera, los autores listan, de manera alfabética, cada una de las especies que reconocen para nuestro país, indicando para cada una de ellas los autores del nombre aceptado, las sinonimias, su clasificación, las subespecies reconocidas y la lista de estados dentro de México donde se encuentran, mostrando esta distribución con un mapa por especie. Además de las especies silvestres, también presentan las domesticadas nativas, excluyendo solamente a las introducidas.

Para México en total reconocen 63 géneros, con 669 especies y 224 subespecies, de los cuales 25 (40%) géneros, 518 (77%) especies y 206 (92%) subespecies son endémicos a México. Adicionalmente, los autores presentan 61 nuevas combinaciones nomenclaturales, principalmente cambios a nivel subespecie. Según los datos del catálogo, los Estados con más especies de la familia en México son San Luis Potosí con 151, Coahuila con 126 y Oaxaca y Nuevo León, los dos con 118.

Los autores han hecho un trabajo cuidadoso y este catálogo debe de ser la guía para la nomenclatura de la familia en los

¹ Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, UNAM . Apartado postal 70-275, CP 04510, C.U. D.F. México. Correo E: fruns@servidor.unam.mx



próximos años. En general siguieron las propuestas taxonómicas de Hunt de 1999, con algunos cambios interesantes. Por ejemplo, dividen al género *Opuntia* en *Opuntia*, *Grusonia* y *Cylindropuntia*, lo cual parece lógico y hace más manejable este grupo gigantesco. También apoyan la propuesta de Anderson (2001) de mantener *Echinomastus*, en vez de unirlo a *Sclerocactus*. Sin embargo, para las especies de columnares cercanas a *Pachycereus*, proponen mantener varios géneros con solo una o dos especies, como *Backebergia* (1 especie), *Isolatocereus* (1 especie), *Lophocereus* (2 especies), *Marginatocereus* (1 especie), *Pseudomitrocereus* (1 especie) y *Pterocereus* (1 especie). Aparentemente, estas decisiones las tomaron a partir de un estudio molecular recientemente publicado (Arias *et al.* 2003). Yo considero que los géneros con pocas o una sola especie no son prácticos ya que no nos informan de las relaciones entre las especies y solo se deben de mantener para especies para las cua-

les no conocemos nada parecido. El estudio de Arias *et al.* (2003) más bien sugiere que la mayor parte de estas especies representan un solo linaje que también incluye a *Carnegiea gigantea* (ver figura 2 de Arias *et al.* 2003), y dado que *Carnegiea* es un género más antiguo que *Pachycereus*, serían todas estas *Carnegiea*. Los problemas de bajo soporte de algunas ramas se deben al tipo de marcadores moleculares que usaron, ya que mientras que los genes de cloroplasto (*trnL-F* y *rpl16*) dan buen resolución, los genes nucleares ITS dan muy mala resolución e indican que *Pachycereus* es parafilético. Este último resultado seguramente se debe a que los ITS son en realidad una familia con muchas copias de sus genes, algunas divergentes (que generalmente representan pseudogenes), y que en unas especies se amplifica principalmente una copia y en otras especies el pseudogen, como sucede en muchas plantas, por ejemplo, en Agaváceas, con las que tengo experiencia (ver Buckler *et al.* 1997 y Soltis y Soltis 1998, pág. 24).

Así, los géneros con más especies en México, según el tratamiento usado en el catálogo, son:

- *Mammillaria* con 173 especies
- *Opuntia* con 83
- *Echinocereus* con 57
- *Coryphantha* con 47
- *Cylindropuntia* y *Ferocactus*, ambas con 28
- *Turbinicarpus* con 21

aunque hay 24 géneros con solo una y 9 con solo dos especies en México.

Algunos géneros se encuentran en otras partes del mundo, pero los que solo se encuentran en México deberían ser revisados

con cuidado, usando técnicas moleculares y métodos formales.

Adicionalmente, el libro incluye un índice de especies con todos los nombres usados, que abarca 68 páginas y una breve presentación por Jorge Meyrán.

La obra en general es atractiva, está bien cuidada y presentada, y los datos y referencias están muy actualizados. Sin embargo, para una obra de este tipo, creo que faltó una buena discusión de sus criterios en relación a los conceptos básicos de especies, subespecies y géneros que usaron para definir su nomenclatura. Ciertamente, la complejidad e inestabilidad de su nomenclatura no se debe a la incompetencia de los taxónomos, sino a que son grupos en una auténtica radiación adaptativa, muy cercanos ecológica y evolutivamente, por lo que comparten muchos caracteres y entre los cuales hay flujo génico y procesos activos de diferenciación y especiación, y una buena discusión sobre los conceptos de especie usados ayudarían a avanzar en este entendimiento.

Desafortunadamente en los mapas se representa con un punto si la especie se encuentra en algún lado del Estado, pero una lectura superficial sugeriría que en el lugar del punto es donde se ha encontrado. Creo que hubiera sido suficiente y menos engañoso (y más sencillo) dejar solo la lista de los estados. Por otra parte, para la subespecies no se da la distribución, solo se da a nivel del total de la especie. Si se quieren incluir mapas, creo que debería de seguirse el modelo del excelente "Atlas ecológico del desierto de Sonora" de Turner *et al.* (1995), mostrando los puntos donde se encuentra la especie en un buen mapa, e incluyendo la información ecológica relevante de cada especie. Tampoco me entusiasmo que se tomaran de manera acrítica

las clasificaciones de conservación de las listas oficiales nacionales a internacionales: creo que se podría haber intentado una reevaluación con toda la experiencia adquirida al hacer el catálogo.

En conclusión, este es un libro importante que va a constituir la guía para la nomenclatura y datos básicos de distribución y conservación de las cactáceas mexicanas en los próximos años y yo sugeriría a todos los interesados en su estudio correr a comprarla antes de que se agote la edición (800 ejemplares).

Referencias:

- Anderson, E.F. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press, Portland, Oregon.
- Arias, S., Terrazas, T. y Cameron, K. 2003. Phylogenetic analysis of *Pachycereus* (Cactaceae, Pachycereeae) base on chloroplast and nuclear DNA sequences. *Systematic Botany* **28**:547-557.
- Buckler, E.S. IV., Ippolito, A. y Holtsford, T.P. 1997. Evolution of plant ribosomal DNA: pseudogene, recombination, and phylogenetic implications. *Genetics* **145**: 821-832.
- Hunt, D.R., compilador. 1999. Royal Botanical Gardens, Kew. *CITES Cactaceae checklist*.
- Rzedowski, J. 1993. Diversity and origins of the phanerogamic flora of Mexico. Páginas 129-144. En T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa, (eds.) *Biological Diversity of Mexico: origins and distribution*. Oxford University Press, New York.
- Soltis, D.E. y Soltis, P.S. 1998. Choosing and approach and an appropriate gene for phylogenetic analysis. Páginas 1-42. En D.E. Soltis, P.S. Soltis y J.J. Doyle, (eds.) *Molecular systematics of plants II*. DNA sequencing., Kluwer Academic Press, Boston.
- Turner, R.M., Bowers, J.E. y Birgeess, T.L. 1995. *Sonoran desert plants: an ecological atlas*. The University of Arizona Press, Tucson.

LA SOCIEDAD MEXICANA DE CACTOLOGÍA, A. C. Y
EL PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS
(PREP)-CACTÁCEAS

CONVOCAN AL

1er CONCURSO INTERNACIONAL
SOBRE FOTOGRAFÍA DE
CACTACEAS
y suculentas mexicanas

BASES:

Vigencia a partir de la publicación de la presente hasta el día 31 de mayo de 2005.

1. Las fotografías pueden ser impresiones, transparencias o fotografías electrónicas, en color o en blanco y negro. Para las impresiones se debe incluir el negativo. El costo de la suscripción al concurso es de \$250.00 pesos mexicanos.
2. Cada fotografía debe ir acompañada de la siguiente información:
 - 2.1. Nombre y edad del autor, ocupación, dirección laboral y personal, teléfono y correo electrónico.
 - 2.2. Reseña biográfica del autor (una cuartilla a doble espacio, letra tipo times new roman de 12 puntos, con 2.5 cm de margen en todos los bordes de la hoja).
 - 2.3. Nombre común y científico de la especie de suculenta mexicana que se fotografía.
 - 2.4. Localidad en donde se tomó la fotografía.
 - 2.5. Fecha aproximada en la que se tomó la fotografía.
 - 2.6. Indicar si la planta fotografiada es cultivada o de hábitat.
 - 2.7. Indicar el estado de desarrollo de la planta fotografiada; esto es, si es una plántula, un juvenil o un adulto reproductivo.
 - 2.8. Indicar si es posible el focal y apertura del lente y tiempo de exposición que se utilizó.

3. Todas las fotografías que se reciban pasarán a ser propiedad del acervo fotográfico de la Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. (SMC). La SMC se reserva el derecho de utilizar el material en cualquier medio de divulgación y siempre dará el crédito al autor de la fotografía.
4. Todas las fotografías que no cumplan con las clausulas 2.1 a 2.7 quedarán descalificadas.
5. Las fotografías electrónicas deberán enviarse en un disco CD, con una resolución mínima de 300 dpi a tamaño carta desde la digitalización del original (no corregir en programa de computadora, la calidad de la digitalización puede influir en la calificación) y como archivos en formato tiff. Toda fotografía digital que no cumpla con el formato y la resolución no será considerada en el concurso.
6. El primer lugar recibirá una cámara Nikon FM10 con lente de 52 mm, un ejemplar cultivado de *Astrophytum capricorne* y uno de *Sedum clavatum*, un calendario 2006 de la SMC, y un diploma.
7. El segundo lugar recibirá una cámara digital marca hp, un ejemplar cultivado de *A. capricorne* y uno de *S. clavatum*, un calendario 2006 de la SMC y un diploma.
8. El tercer lugar recibirá un paquete de libros, un ejemplar cultivado de *S. clavatum*, un calendario 2006 de la SMC y un diploma.
9. Las fotografías premiadas se publicarán en el tercer número del volumen 50 de la revista Cactáceas y Suculentas Mexicanas, junto con una breve reseña biográfica del autor.
10. Las fotografías se recibirán hasta el 31 de mayo de 2005 (fecha mata sellos del correo) y deben enviarse por correo a la siguiente dirección:
Dra. María C. Mandujano y/o Gisela Aguilar. Instituto de Ecología, UNAM, Apartado postal 70-275, Ciudad Universitaria, 04510. México, D.F.
11. Para mayor información dirigirse a cactus@miranda.ecologia.unam.mx
12. La premiación se efectuara el día 17 de junio de 2005 a las 18:30 horas, durante la reunión mensual de la SMC, en el auditorio de las instalaciones del Jardín Botánico, UNAM.
13. El jurado estará integrado por 5 personas quienes se darán a conocer el día de la ceremonia de premiación, su dictamen será inapelable. Cualquier situación no prevista en esta convocatoria quedará en manos del Jurado.



Lista de revisores durante el 2003

Los editores de la revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* agradecen a los miembros del consejo editorial y a los siguientes árbitros que generosamente dieron su tiempo para la revisión de los manuscritos que fueron sometidos a dictamen durante el 2003.

DRA. KAZUKO AOKI

DR. SALVADOR ARIAS MONTES

M. EN C. HILDA ARREOLA NAVA

DR. OSCAR BRIONES

DR. JAVIER CABALLERO

DR. FERNANDO CHIANG

DRA. YOLANDA DONAJÍ ORTIZ-HERNÁNDEZ

DR. LUIS EGUIARTE FRUNS

DR. ARTURO FLORES-MARTÍNEZ

DRA. RAQUEL GALVÁN

DR. CARLOS MARTORELL

DR. JORGE MEYRÁN

DR. FRANCISCO MOLINA

DR. CARLOS MONTAÑA

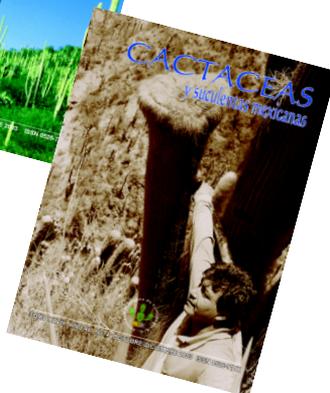
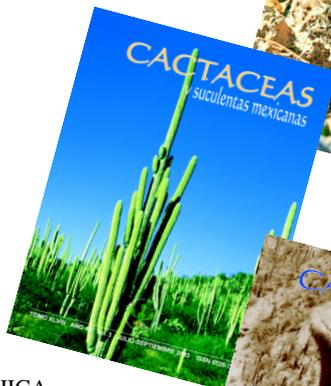
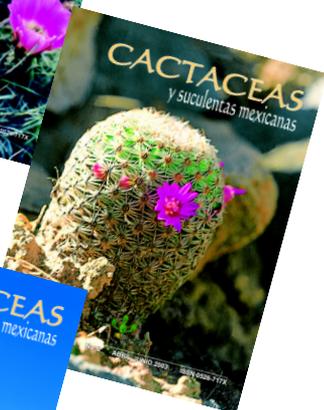
M. EN C. MARIANA ROJAS-ARÉCHIGA

DRA. TERESA TERRAZAS

DRA. TERESA VALVERDE

BIÓL. ERNESTO VEGA

M. EN C. FERNANDO VITE



Asimismo, invitamos a la comunidad de expertos que estén interesados en participar en el proceso de revisión de manuscritos que versan sobre plantas suculentas a que envíen su curriculum vitae y su área de especialización o interés a: cactus@miranda.ecologia.unam.mx.

Normas Editoriales (*Instructions for authors*)

Cactáceas y Suculentas Mexicanas es una revista trimestral de circulación internacional que publica la Sociedad Mexicana de Cactología A.C. Esta revista esta disponible para toda contribución original científica o de divulgación sobre las Cactáceas y otras plantas suculentas.

Texto

Presentarlo en hojas tamaño carta a doble espacio (incluyendo cuadros), con márgenes de 2.5 cm, numeradas consecutivamente, sin errores tipográficos, usando fuente Times New Roman de 12 puntos. Las contribuciones pueden ser en español o en inglés. Los nombres científicos se anotarán con cursivas citando el género sin abreviar la primera vez que se mencione en el cuerpo del texto, las subsecuentes podrán abreviarse. Los encabezados de las secciones deberán estar en negritas y centrados. El texto deberá incluir los siguientes puntos: **Título, Autor(es)** nombre y apellido (sin negritas) e indicar con superíndices numerados la referencia a la institución de adscripción. El nombre y dirección del autor(es) debe incluirse como nota al pie de página, incluyendo el teléfono, fax y correo electrónico del autor de correspondencia. **Resumen:** en español, máximo de 150 palabras. **Abstract:** en inglés debe proporcionar información detallada del trabajo, hasta de 200 palabras que mencione el objetivo, la especie y el sitio de estudio, breve metodología, resultados y conclusión. Nota: Si la contribución es en inglés, el resumen en español deberá ser el más extenso. **Palabras Clave** (máximo de seis, en ambos idiomas). **Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos** (en forma breve), **Literatura citada, Cuadros, Pies de fi-**

gura, y Figuras. Se debe usar el sistema internacional de medición (SI) con las siguientes abreviaturas: min (minutos), h (horas), d (días), mm (milímetros), cm (centímetros), m (metro (s)), km (kilómetros (s)), ml (mililitro), l (litro); para los símbolos estadísticos EE (error estándar), g. l. (grados de libertad), *N* (tamaño de muestra), CV (coeficiente de variación) y poner en cursivas los estimadores (p. ej. r^2 , prueba de t , F , P). Enviar tres copias del texto de buena calidad y una copia en disco de 3.5" para PC, en formato Word 6.0 o posterior, formato ASCII o RTF.

Cuadros

Cada cuadro debe de empezar en una hoja nueva e ir numerado consecutivamente conforme se hace referencia a él en el texto. La leyenda del cuadro debe contener información suficiente para entenderse sin ayuda del texto principal. La primera letra del título debe de ir en mayúsculas al igual que la primera letra de cada entrada en cada columna o renglón.

Leyendas de Figuras

Las leyendas van a doble espacio.

Ilustraciones

Los mapas, diagramas y otras ilustraciones se presentaran en hojas separadas, numeradas y en tinta negra (línea con un mínimo de 2 puntos). Anote el nom-

bre del primer autor y el número de la figura al reverso de cada página. Las fotografías pueden enviarse en papel o transparencia de buen contraste, etiquetadas y numeradas, los pies deben anexarse en la hoja de leyendas. Las ilustraciones pueden enviarse en formato electrónico con las siguientes características: formato tiff de al menos 1200 dpi en tamaño carta, las fotografías en el mismo formato con una resolución mínima de 300 dpi a tamaño carta desde la digitalización.

Literatura citada

La literatura citada en el texto debe seguir el siguiente formato: un autor Buxbaum (1958), o (Buxbaum 1958), dos autores Cota y Wallace (1996) o (Cota y

Wallace 1996), tres o más autores Chase *et al.* (1985) o (Chase *et al.* 1985). Referencias múltiples deben de ir en orden cronológico, separadas por punto y coma (Buxbaum 1958; Chase *et al.* 1985). La literatura citada deberá estar en orden alfabético según el siguiente formato:

- Bravo-Hollis, H. y Sánchez-Mejorada, H. 1991. *Las Cactáceas de México*. Vol 3., UNAM, D.F., México.
- Buxbaum, F. 1958. The phylogenetic division of the subfamily Cereoideae, Cactaceae. *Madroño* **14**: 27-46.
- Milligan, B. 1998. Total DNA isolation, Páginas 29-36. En A. R. Hoelzel (ed.). *Molecular Genetic Analysis of Populations*. IRL Press, Second Edition. Oxford, England.

Las tres copias del manuscrito deben enviarse al editor, anexando fotografías e ilustraciones a la siguiente dirección: Dra. María C. Mandujano. Instituto de Ecología, UNAM, Apartado Postal 70-275, Ciudad Universitaria, UNAM. México, D.F. 04510, México. Correo electrónico: cactus@miranda.ecologia.unam.mx. Para disminuir el tiempo de espera de los artículos es necesario seguir las normas editoriales.

El autor de correspondencia debe conservar una copia para cualquier aclaración. Los manuscritos serán revisados por académicos especializados en el área de investigación, designados por el comité editorial o el editor.

La Sociedad Mexicana de Cactología no proporciona sobretiros al(los) autor(es). A solicitud de los autores pueden adquirirse los archivos correspondientes a su publicación como copias electrónicas en formato PDF. El Comité editorial se reserva el derecho de rechazar cualquier contribución o solicitar al autor(es) modificaciones a su trabajo, así como hacer cambios menores en el texto sin consultar al(los) autor(es).



Ferocactus pilosus (Galeotti ex Salm-Dyck) Werderm. N.V. "biznaga de lima"

Plantas simples o cespitosas. Tallos columnares, hasta de 3 m de altura y 50 cm de diámetro. Costillas 13 a 20. Areólas ovadas, hasta de 20 mm de longitud y 8 mm de anchura, densamente tomentosas cuando jóvenes. Espinas no diferenciadas en radiales y centrales; 4 más centrales de 5 cm de longitud, dispuestas en cruz, la superior y la inferior frecuentemente aplanadas dorsiventralmente, 2 a 5 subcentrales algo más cortas que las principales y varias más apicales y basales aún más pequeñas; todas ellas tubuladas, anuladas, ligeramente curvas, extendidas, de color rojo o amarillo o de ambos colores. Espinas glandulares persistentes. Flores numerosas, dispuestas en corona cerca del ápice del tallo, pequeñas, de unos 4 cm de longitud, amarillas o rojas. Fruto ovoide, de 3 a 4 cm de longitud, amarillo, con paredes carnosas y suculentas, cubierto por escamas circulares, conservando adheridos los restos secos del perianto. Semillas de 1.5 a 2 mm de longitud; testa foveolada, negra o de color castaño oscuro.



Distribución en México: Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Zacatecas.

Esta hermosa cactácea destaca por la intensa coloración roja de sus espinas y sus flores de color amarillo-naranja. Los botones florales son comestibles, y se les vende bajo el nombre de cabuches. Sus frutos, aunque ácidos, también son comestibles y se les conoce con el nombre vulgar de "limón de biznaga". Esta especie se encuentra registrada en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-1994 en la categoría de especie endémica AMENAZADA.

Texto y foto: Mariana Rojas Aréchiga, Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM.