



La familia Cactaceae en Tabasco, México

The Cactaceae family in Tabasco, Mexico

Manuel J. Campos Díaz¹ , Carlos Manuel Burelo Ramos^{1,3}  y Salvador Arias² 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: En el sureste de México los estudios florísticos, y en particular los que tratan sobre las Hylocereeae, son escasos. Se presenta un estudio florístico taxonómico de las Cactaceae en Tabasco para conocer la riqueza y distribución de sus especies, se generó un listado de especies nativas y cultivadas y se presenta una clave de identificación de las especies para Tabasco.

Métodos: Se consultaron los herbarios CSAT, MEXU, UJAT y XAL, así como literatura taxonómica pertinente para tener una aproximación de la diversidad de Cactaceae en Tabasco. Se realizó trabajo de campo en todos los tipos de vegetación del estado para obtener las muestras necesarias; éstas se depositaron en el herbario UJAT. Con el material colectado y los ejemplares revisados en los herbarios, se realizaron claves de identificación para los géneros y especies registrados.

Resultados clave: En Tabasco se registran siete géneros y 14 especies de cactáceas, seis de las cuales representan nuevos registros para el estado. El género *Selenicereus* es el más diverso, mientras que el bosque tropical perennifolio y el municipio Tacotalpa presentaron la mayor riqueza de especies.

Conclusiones: Las cactáceas en Tabasco se encuentran pobremente representadas en comparación con los estados del centro-norte de México; sin embargo, con los estados de Campeche y Yucatán se observa una notoria similitud en cuanto a la riqueza de especies.

Palabras clave: endemismo, epífitas, florística, Hylocereeae, nuevos registros.

Abstract:

Background and Aims: In southeastern Mexico floristic studies, and in particular those dealing with Hylocereeae, are scarce. A taxonomic floristic study of the Cactaceae family in Tabasco is presented to know the richness and distribution of its species, a list of native and cultivated species was generated and a key to identify the species for Tabasco is presented.

Methods: The herbaria CSAT, MEXU, UJAT and XAL were consulted, as well as the pertinent taxonomic literature to have an approximation of the taxonomic diversity of Cactaceae in Tabasco. Field work was carried out in all types of vegetation in the state to obtain the necessary samples, which were deposited in the herbarium UJAT. With the samples collected and those reviewed in the herbaria, keys were made for the genera and species registered.

Key results: There are seven genera and 14 species of cacti distributed in Tabasco, from which six are new records for the state. The genus *Selenicereus* is the most diverse, while the evergreen tropical forest and Tacotalpa municipality presented the greatest richness of species.

Conclusions: The cacti in the state are poorly represented in comparison with Mexico's north-central states, but there is a noticeable similarity in terms of species richness with the states of Campeche and Yucatán.

Key words: endemism, epiphytes, floristics, Hylocereeae, new records.

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Herbario UJAT, División Académica de Ciencias Biológicas, Carretera Villahermosa-Cárdenas, km 5 s.n, entronque a Bosques de Saloya, 86150 Villahermosa, Tabasco, México.

²Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Jardín Botánico, Circuito exterior s.n., Ciudad Universitaria, Apdo. postal 70-614, 04510 Cd. Mx., México.

³Autor para la correspondencia: carlos.burelo@ujat.mx

Recibido: 14 de noviembre de 2019.

Revisado: 9 de enero de 2020.

Aceptado por Marie-Stéphanie-Samain: 29 de enero de 2020.

Publicado Primero en línea: 21 de febrero de 2020.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 127 (2020).

Citar como: Campos Díaz, M. J., C. M. Burelo Ramos y S. Arias. 2020. La familia Cactaceae en Tabasco, México. Acta Botanica Mexicana 127: e1635. DOI: 10.21829/abm127.2020.1635



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional).

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

La flora de Tabasco ha sido estimada recientemente en 3089 especies de plantas vasculares, 2959 (98%) de las cuales representan a 160 familias de angiospermas (Guadarrama-Olivera et al., 2019). Aunque existe el proyecto "Flora de Tabasco" dirigido por el Herbario UJAT de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), bajo el cual se han desarrollado trabajos taxonómicos con familias específicas (Araceae, Aristolochiaceae, Bignoniaceae, Commelinaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Gesneriaceae, Meliaceae y Orchidaceae, entre otras), son pocos los estudios publicados a la fecha (Guadarrama-Olivera, 2010; Díaz-Jiménez et al., 2015; Burelo-Ramos y Guadarrama-Olivera, 2019).

En el presente trabajo se tuvo como objeto de estudio la familia Cactaceae, uno de los grupos americanos mejor conocidos por la suculencia de sus tallos, con formas de crecimiento particulares (globoso, columnar, cilíndrico, etc.) y flores atractivas. La familia comprende cerca de 1870 especies y 139 géneros (Hernández-Ledesma et al., 2015) que habitan con preferencia en zonas áridas y semiáridas; sin embargo, existen linajes menos numerosos que se diversificaron en zonas tropicales como formas escandentes, trepadoras o incluso epífitas (p. ej. tribus Hylocereeae, Rhipsalideae) (Barthlott et al., 2015). La clasificación más reciente de Cactaceae basada en estudios filogenéticos reconoce las subfamilias Cactoideae, Opuntioideae y Pereskioideae; Cactoideae es el grupo con la mayor riqueza de especies (80%) y diversidad en formas de crecimiento (Anderson, 2001; Hunt, 2006) y se divide en las tribus Browningieae, Cactaeae, Cereaeae, Hylocereeae, Notocactaeae, Pachycereaeae, Rhipsalideae y Trichocereaeae (Hernández-Hernández et al., 2011).

Los estudios florísticos sobre las Cactaceae en Tabasco son escasos e incluso marginales, ya que listan especies con base en observaciones de campo, referencias bibliográficas y algunos no refieren ejemplares de herbario. Entre ellos están los de Meyrán (1979), quien registra ocho géneros y 13 especies, Cowan (1983), quien menciona ocho géneros y 17 especies, Bueno et al. (2007), quienes listan ocho géneros y 20 especies, y recientemente Guadarrama-Olivera et al. (2019), quienes mencionan ocho géneros y 23

especies. En esas publicaciones, la mayoría de los géneros reportados pertenecen a la tribu Hylocereeae (Cactoideae), mientras que para Opuntieae (Opuntioideae) se registran *Opuntia cochenillifera* (L.) Mill., *O. stricta* (Haw.) Haw. y en Rhipsalideae (Cactoideae) únicamente está documentada *Rhipsalis baccifera* (Sol.) Stearn. Los trabajos sistemáticos y filogenéticos en Hylocereeae son escasos, pero recientes (p. ej. Bauer, 2003; Cruz et al., 2016; Korotkova et al., 2017). En ellos se argumenta que aún son necesarios trabajos florísticos y taxonómicos para un mejor conocimiento de la diversidad y de las especies aun pobremente conocidas, como sucede en los géneros *Epiphyllum* Haw. y *Selenicereus* (A. Berger) Britton & Rose.

En la actualidad, no existen estudios florísticos completos que expongan la distribución, riqueza y claves de identificación de Cactaceae para Tabasco. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo generar un listado de las Cactaceae nativas y cultivadas, conocer su distribución y presentar una clave de identificación de las especies para Tabasco.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El estado de Tabasco se localiza al sureste de México (Fig. 1) entre los paralelos 18°39'03" y 17°15'03" de latitud norte y 94°07'48" y 90°59'15" longitud oeste. Limita al norte con el Golfo de México y el estado de Campeche, al sur con Chiapas, al este con Campeche y la República de Guatemala, y al oeste con Veracruz (INEGI, 2017).

La mayor parte del territorio estatal presenta un relieve plano, con excepción de algunas zonas en los municipios Huimanguillo, Tacotalpa, Teapa y Tenosique que colindan con las sierras del norte de Chiapas y las sierras bajas del Petén guatemalteco (INEGI, 2017).

Tabasco presenta un clima cálido húmedo con lluvias todo el año (Af), cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am) y cálido subhúmedo con lluvias en verano A(w); la temperatura media anual es de 27 °C y una precipitación media anual de 2550 mm, aunque se han reportado precipitaciones de hasta 4000 mm en las sierras de Tapijulapa y Madrigal (INEGI, 2017).

De acuerdo con Rzedowski (2006), en Tabasco se encuentran los siguientes tipos de vegetación: 1) Bosque tro-

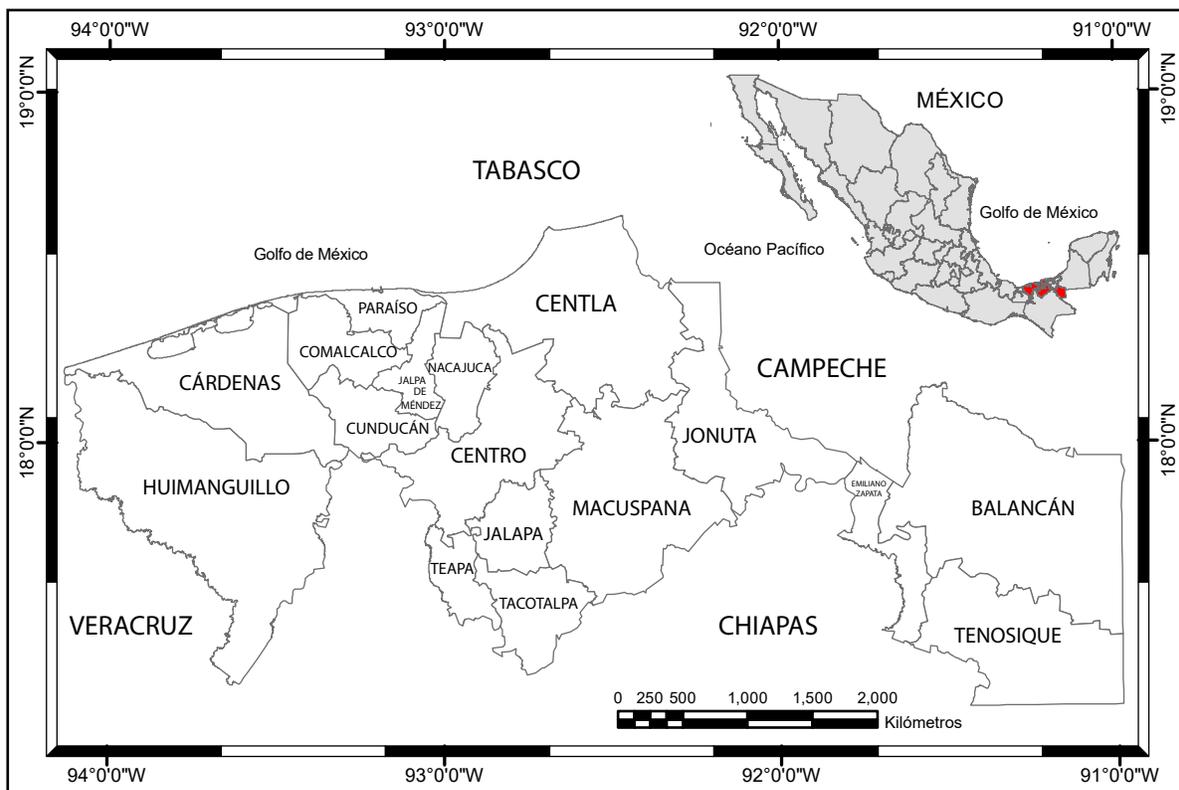


Figura 1: Mapa de ubicación del estado de Tabasco en México.

pical perennifolio, 2) Bosque espinoso, 3) Pastizal, 4) Bosque mesófilo de montaña, 5) Vegetación acuática y subacuática (Manglar, Popal, Tular y carrizal, Vegetación flotante, Vegetación sumergida, Bosque de galería) y 6) Otros tipos de vegetación (Bosque de *Byrsonima* Rich. ex Kunth, *Curatella* Loefl. y *Crescentia* L., Palmar, Vegetación halófito).

Colecta de material

Se realizaron colectas en los 17 municipios y tipos de vegetación del estado siguiendo la metodología propuesta por Lot y Chiang (1986). Para cada ejemplar colectado se tomaron datos de la localidad, el tipo de vegetación y características biológicas. En lo posible se obtuvieron las estructuras vegetativas y reproductivas en campo, pero cuando las estructuras reproductivas fueron imposibles de obtener se mantuvieron en invernadero siguiendo la propuesta de cultivo de Arias-Toledo et al. (2000), en el Jardín Botánico “José Narciso Rovirosa” de la División Académica de Ciencias Biológicas (Dacbiol) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Cuando las plantas florecieron y/o fructificaron se procedió a su herborización e identificación.

Los ejemplares fueron depositados en el herbario UJAT y sus duplicados enviados a los herbarios MEXU y XAL. Se generó una base de datos en Excel con los datos de distribución geográfica, la fenología y el tipo de vegetación donde se desarrolla cada especie.

Determinación de ejemplares

Se consultaron los herbarios CSAT, MEXU, UJAT y XAL, y se corroboró la determinación de los ejemplares colectados en Tabasco. La identificación y corroboración de ejemplares, tanto colectados como examinados en los herbarios, se realizó consultando literatura especializada (Bravo-Hollis, 1978; Anderson, 2001; Bauer, 2003; Hunt, 2006; Bravo-Hollis y Arias, 2011). Se siguió la propuesta de clasificación de Korotkova et al. (2017) para los taxa de Hylocereeae, para los géneros *Opuntia* (L.) Mill. y *Rhipsalis* Gaerth se siguió la de Hunt (2006).

Análisis de similitud

Se realizó un análisis de similitud entre la flora cactológica de Tabasco encontrada en este estudio y aquella reportada

en sus estados vecinos mediante un examen de agrupamiento jerárquico con ayuda del programa Paleontological Statistics (PAST) versión 3.25 (Hammer et al., 2019), para lo cual se realizó una matriz de presencia (1) y ausencia (0), tomando en cuenta las especies, subespecies y los sinónimos de cada taxon. La matriz se analizó con el sistema UPGMA utilizando el índice de similitud de Sørensen.

Resultados

En Tabasco la familia Cactaceae está representada por siete géneros, 14 especies y cinco subespecies, haciendo un total de 19 taxa. Seis taxa son nuevos registros para Tabasco y cuatro especies son endémicas de México (Cuadro 1). De las 14 especies documentadas, 11 son epífitas o trepadoras y tres son arbustos terrestres. El género más diverso es *Selenicereus* con cinco especies y dos subespecies, seguido de *Epiphyllum* con tres especies y tres subespecies.

La mayor diversidad se presentó en el bosque tropical perennifolio con 10 especies y cinco subespecies, seguido por el pastizal cultivado *sensu* Rzedowski (2006) con ocho especies y dos subespecies, donde las cactáceas se

encuentran como epífitas o trepadoras, principalmente sobre árboles de *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. (Guanacaste), *Crescentia cujete* L. (Jícara), *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. (Cocoite), *Parmentiera aculeata* (Kunth) Seem. (Cuajilote) y *Samanea saman* (Jacq.) Merr. (Samán).

Los municipios con la mayor riqueza de cactáceas son Tacotalpa con 10 especies, seguido de Balancán con ocho y Cárdenas, Centro y Tenosique con siete especies cada uno (Cuadro 2).

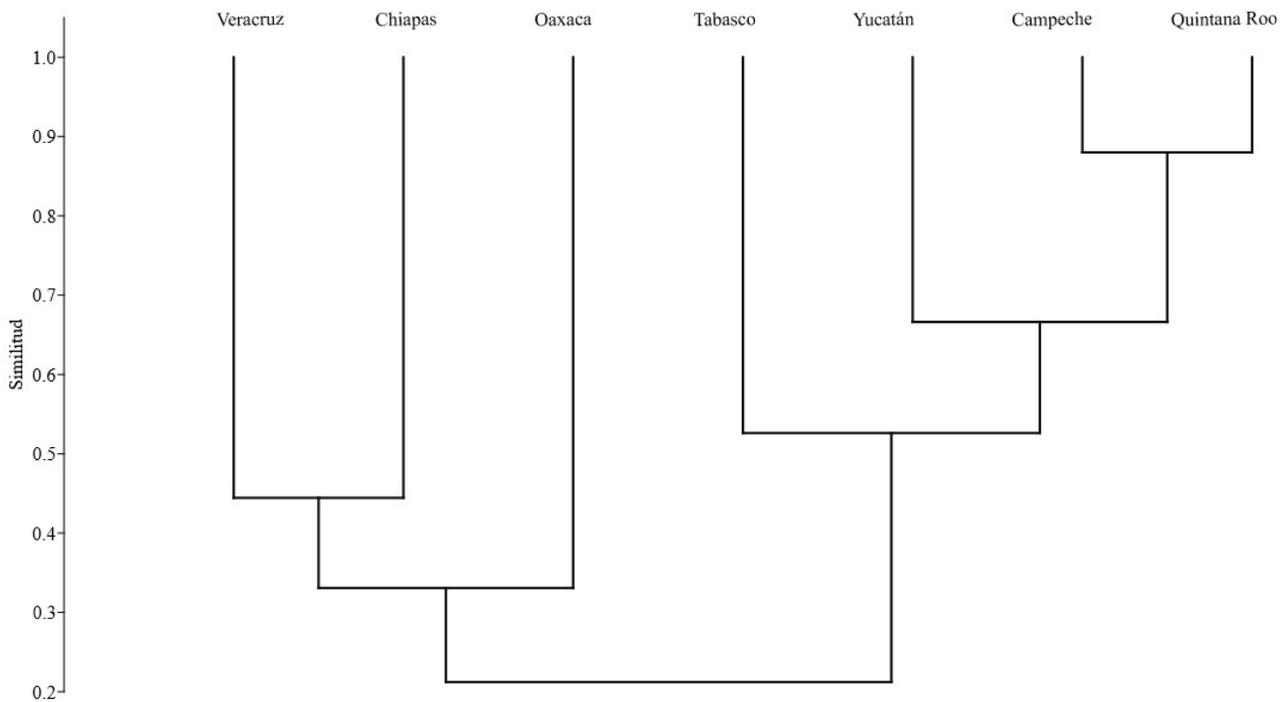
El análisis de similitud florística generó un dendrograma (Fig. 2). El primer grupo está conformado por los estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, los cuales muestran valores de similitud de 53%; dentro de este esquema, Campeche y Quintana Roo se reportan con la mayor similitud (88%). El segundo agrupamiento está conformado por Chiapas, Oaxaca y Veracruz con 33% de similitud; Chiapas y Veracruz con los valores más altos (44%). El dendrograma demuestra que la vegetación cactológica de los estados del sureste de México tiene una similitud de 20%.

Cuadro 1: Listado de especies de Cactaceae reportadas para Tabasco, México. Tipo de vegetación: Bosque mesófilo de montaña=BMM, Bosque tropical perennifolio=BTP, Halófito=HAL, Huerto familiar=HUER, Manglar=MANG, Pastizal=PAST. Hábito: Terrestre=T, Epífito=E.*=Nuevo registro para Tabasco, †=Endémico de México.

Especie	Estatus	Vegetación	Hábito
<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck	Nativa	PAST	T
<i>Deamia testudo</i> Britton & Rose	Nativa	BTP, PAST	E
* [†] <i>Epiphyllum chrysocardium</i> Alexander	Nativa	BMM	E
* <i>Epiphyllum hookeri</i> subsp. <i>guatemalense</i> (Britton & Rose) Ralf Bauer	Nativa	BTP	E
<i>Epiphyllum hookeri</i> Haw. subsp. <i>hookeri</i>	Nativa	BTP, PAST	E
* <i>Epiphyllum hookeri</i> subsp. <i>pittieri</i> (F.A.C. Weber) Ralf Bauer	Nativa	BTP	E
<i>Epiphyllum pumilum</i> Britton & Rose	Nativa	BTP	E
<i>Kimnachia ramulosa</i> (Salm-Dyck) S. Arias y N. Korotkova	Nativa	BTP	E
<i>Opuntia cochenillifera</i> (L.) Mill.	Cultivada	HUER, PAST	T
* <i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	Nativa	HAL	T
<i>Rhipsalis baccifera</i> (Sol.) Stearn	Nativa	BTP, PAST	E
[†] <i>Selenicereus anthonyanus</i> (Alexander) D.R. Hunt	Nativa	BMM, BTP	E
<i>Selenicereus grandiflorus</i> (L.) Britton & Rose subsp. <i>grandiflorus</i>	Nativa	BTP, MANG, PAST	E
* [†] <i>Selenicereus grandiflorus</i> subsp. <i>donkelaarii</i> (Salm-Dyck) Ralf Bauer	Nativa	BTP	E
* [†] <i>Selenicereus nelsonii</i> Britton & Rose	Nativa	BTP	E
<i>Selenicereus pteranthus</i> (Link ex A. Dietr.) Britton & Rose	Nativa	BTP, MANG, PAST	E
<i>Selenicereus undatus</i> (Haw.) D.R. Hunt	Cultivada	BTP, MANG, PAST	E

Cuadro 2: Número de especies de cactáceas por municipio en Tabasco, México.

Municipios	Especies
Tacotalpa	10
Balancán	8
Cárdenas	7
Centro	7
Tenosique	7
Teapa	6
Centla	5
Huimanguillo	5
Paraíso	5
Macuspana	4
Nacajuca	4
Cunduacán	3
Jonuta	3
Emiliano Zapata	2
Jalapa	2
Comalcalco	1
Jalpa de Méndez	1

**Figura 2:** Similitudes florísticas de Cactaceae por entidad política en el Sureste de México, siguiendo el índice de similitud de Sørensen.

La distribución de las especies de cactáceas en el estado no es homogénea. Aquellas con una presencia más amplia en Tabasco son *Epiphyllum hookeri* Haw. subsp. *hookeri* registrada en 11 de los 17 municipios de la entidad (Fig. 3M-O), *Deamia testudo* Britton & Rose en 12 (Fig. 3E-H), *Rhipsalis baccifera* (Fig. 4M-O) y *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt (Fig. 5I-L) en ocho. Las especies restringidas habitan únicamente en el bosque tropical perennifolio (p. ej. *Epiphyllum hookeri* subsp. *pittieri* (F.A.C. Weber) Ralf Bauer, *Kimnachia ramulosa* (Salm-Dyck) S. Arias y N. Korotkova) y en un relicto de bosque mesófilo de montaña (*E. chrysocardium* Alexander y *S. anthonyanus* (Alexander) D.R. Hunt). Una clave de identificación para especies y subespecies de la familia Cactaceae en Tabasco se incluye a continuación.

Clave para la identificación de las Cactaceae en Tabasco

- 1a. Plantas terrestres 2
 1b. Plantas epífitas 5
 2a. Tallos angulados, con 3-7 costillas
 *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck
 2b. Tallos aplanados 3
 3a. Tallos con lobos, 11-16 cm de largo, sin gloquidios, flor
 30 cm de largo, nocturnas
 *Epiphyllum chrysocardium* Alexander
 3b. Tallos sin lobos, con gloquidios, flores 5-9 cm de largo,
 diurnas 4
 4a. Flor con tépalos rojo escarlata, estilo rosado, filamentos
 rosados *Opuntia cochenillifera* (L.) Miller
 4b. Flor con tépalos amarillos, estilo blanco, filamentos ver-
 de-amarillentos *Opuntia stricta* (Haw.) Haworth
 5a. Ramas aplanadas (filocladios) 6
 5b. Ramas cilíndricas 11
 6a. Margen del filocladio con lobos 2.5-4.5 cm, ápice redon-
 deado, espinas rígidas, fruto verde
 *Selenicereus anthonyanus* (Alexander) D.R. Hunt
 6b. Margen del filocladio sin lobos 7
 7a. Flor 13-22 cm de largo, filocladios lineares a obtusos,
 margen crenado a serrado, ápice acuminado u obtuso
 8
 7b. Flor 1.2-12 cm de largo, filocladios lanceolados a lineares,
 margen serrado, crenado, obtusamente serrado, ápice
 acuminado, agudo u obtuso 9
 8a. Flor con estilo color rosa magenta, anteras café
 *Epiphyllum hookeri* Haw. subsp. *hookeri*
 8b. Flor con estilo color amarillo claro a blanquecino, an-
 teras amarillas *Epiphyllum hookeri*
 subsp. *guatemalense* (Britton & Rose) Ralf Bauer
 9a. Pericarpelo con podarios (costillas) que llegan a la
 base del perianto *Epiphyllum*
hookeri subsp. *pittieri* (F.A.C. Weber) Ralf Bauer
 9b. Pericarpelo sin podarios 10
 10a. Flor 10-12 cm de largo, tépalos internos blancos, ante-
 ras blancas *Epiphyllum pumilum* Britton & Rose
 10b. Flor hasta 1.2 cm de largo, tépalos internos rosados o
 amarillo-verdosos, anteras amarillas *Kimnachia*
ramulosa (Salm-Dyck) S. Arias & N. Korotkova
 11a. Tallos teretes, flor 0.2-0.22 cm de largo, sin espinas y
 sin pelos *Rhipsalis baccifera* (Sol.) Stearn
 11b. Tallos angulados, flor mayor a 12 cm de largo, con es-
 pinas y pelos 12
 12a. Flor con el pericarpelo sin pelos 13
 12b. Flor con el pericarpelo con pelos 14
 13a. Flor ca. 13 cm de largo, pericarpelo con espinas, fruto
 rojo *Selenicereus nelsonii* Britton & Rose
 13b. Flor 17-33 cm de largo, pericarpelo sin espinas, fruto
 rosado *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt
 14a. Fruto verde o amarillo, tallos fuertemente adheridos al
 hospedero, con mirmecofilia debajo de la costilla ad-
 herida al hospedero ... *Deamia testudo* Britton & Rose
 14b. Fruto rojo o rosado, tallos ligeramente adheridos al
 hospedero, sin mirmecofilia 15
 15a. Tallos con espinas 0-6, flor con filamento verdoso a
 amarillo-verdoso *Selenicereus*
pteranthus (Link ex A. Dietr.) Britton & Rose
 15b. Tallos con espinas 6-18, flores con filamento blanco ..
 16
 16a. Espinas rígidas, no adpresas al tallo, tépalos externos
 castaño-bronceados, anaranjado-rosados o verde-
 amarillentos *Selenicereus*
grandiflorus (L.) Britton & Rose subsp. *grandiflorus*
 16b. Espinas setosas, adpresas al tallo, tépalos externos
 verde-rojizos o pardo-rojizos *Selenicereus*
grandiflorus subsp. *donkelaarii* (Salm-Dyck) Ralf Bauer

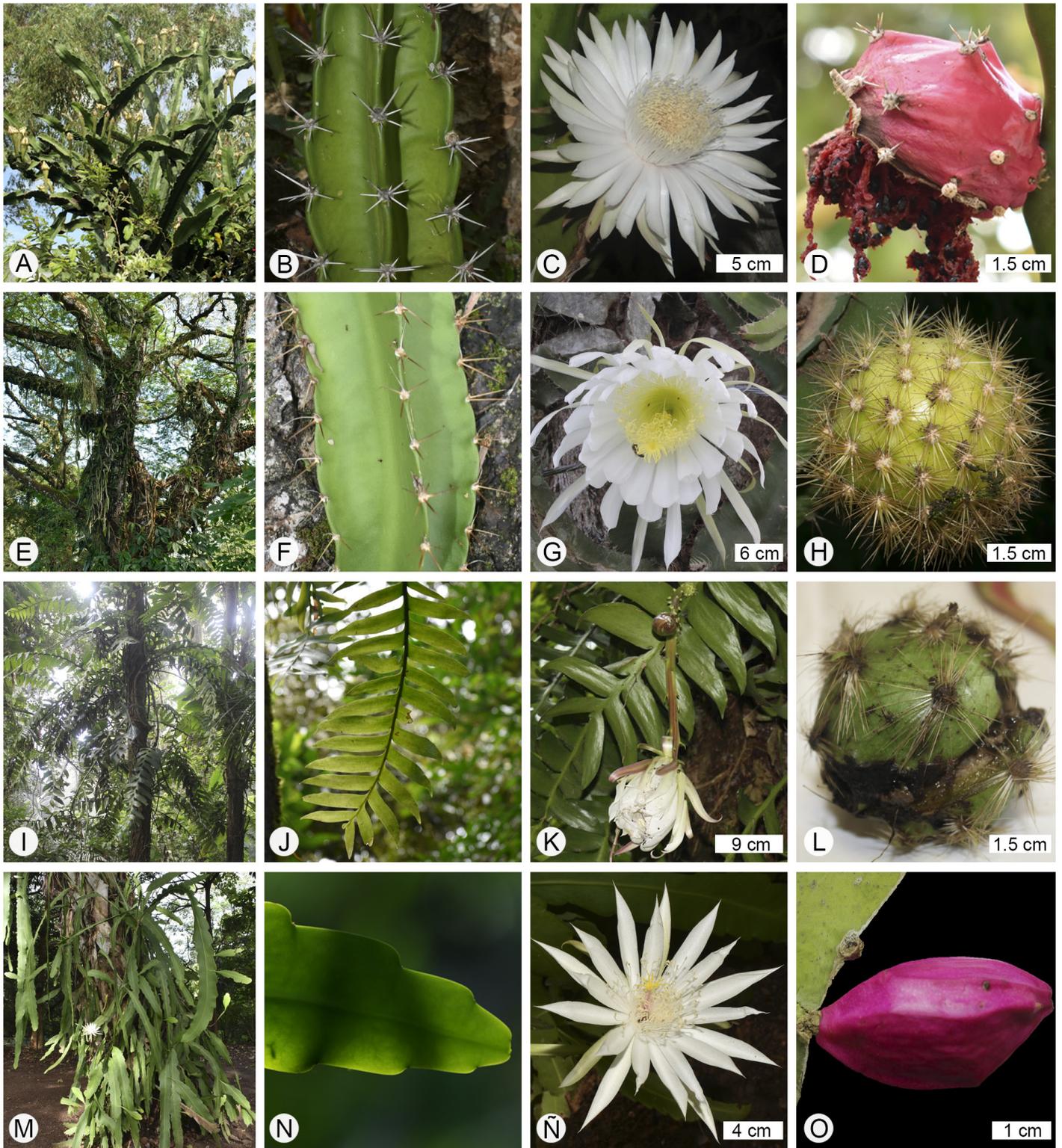


Figura 3: Especies de Cactaceae en Tabasco, México. A-D. *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck; E-H. *Deamia testudo* Britton & Rose; I-L. *Epiphyllum chrysocardium* Alexander; M-O. *Epiphyllum hookeri* Haw. subsp. *hookeri*. Fotografías de Manuel Campos Díaz, excepto K de Marlon A. González.

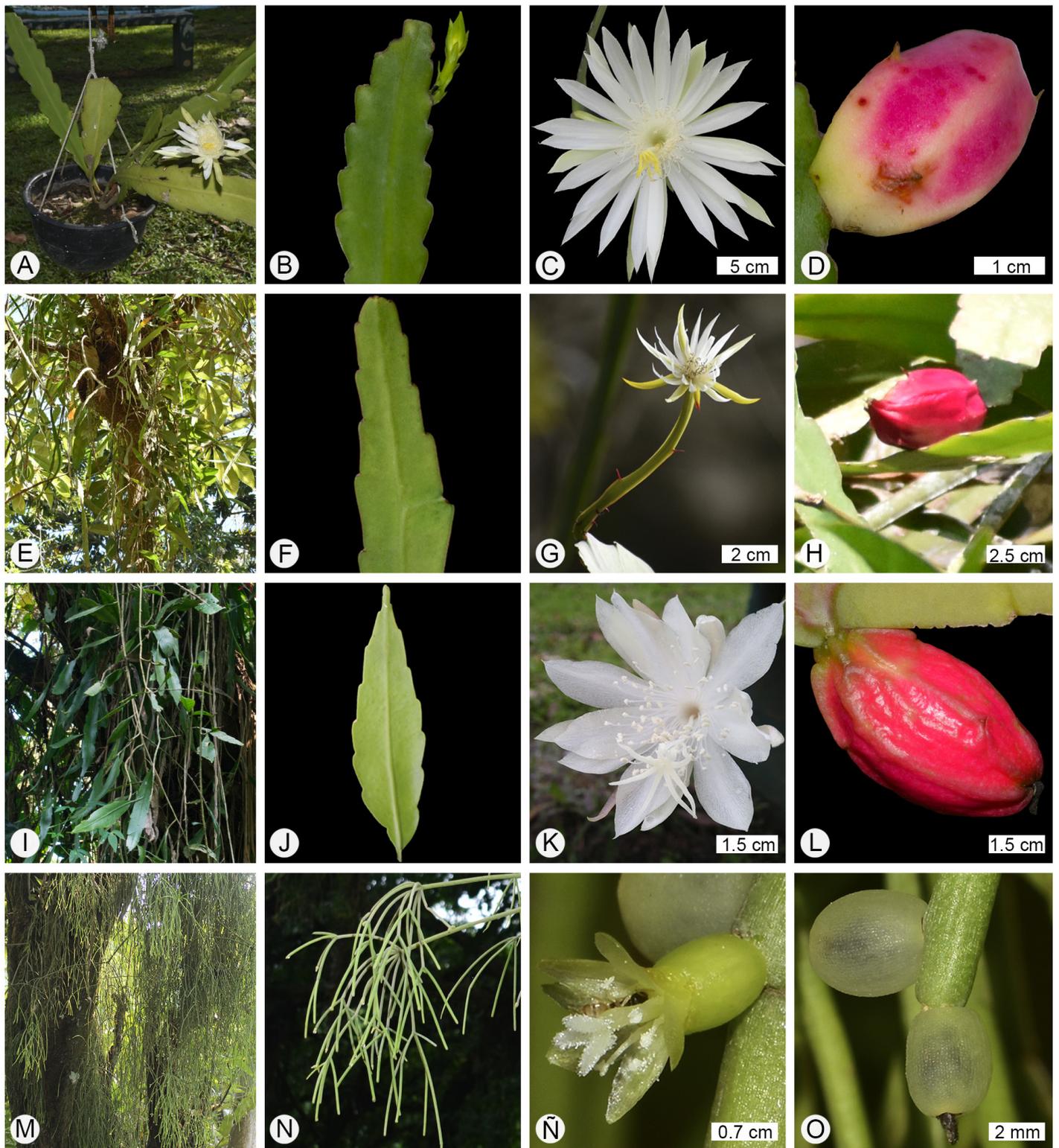


Figura 4: Especies de Cactaceae en Tabasco, México. A-D. *Epiphyllum hookeri* subsp. *guatemalense* (Britton & Rose) Ralf Bauer; E-H. *Epiphyllum hookeri* subsp. *pittieri* (F.A.C. Weber) Ralf Bauer; I-L. *Epiphyllum pumilum* Britton & Rose; M-O. *Rhipsalis baccifera* (Sol.) Stearn. Fotografías de Manuel Campos Díaz.

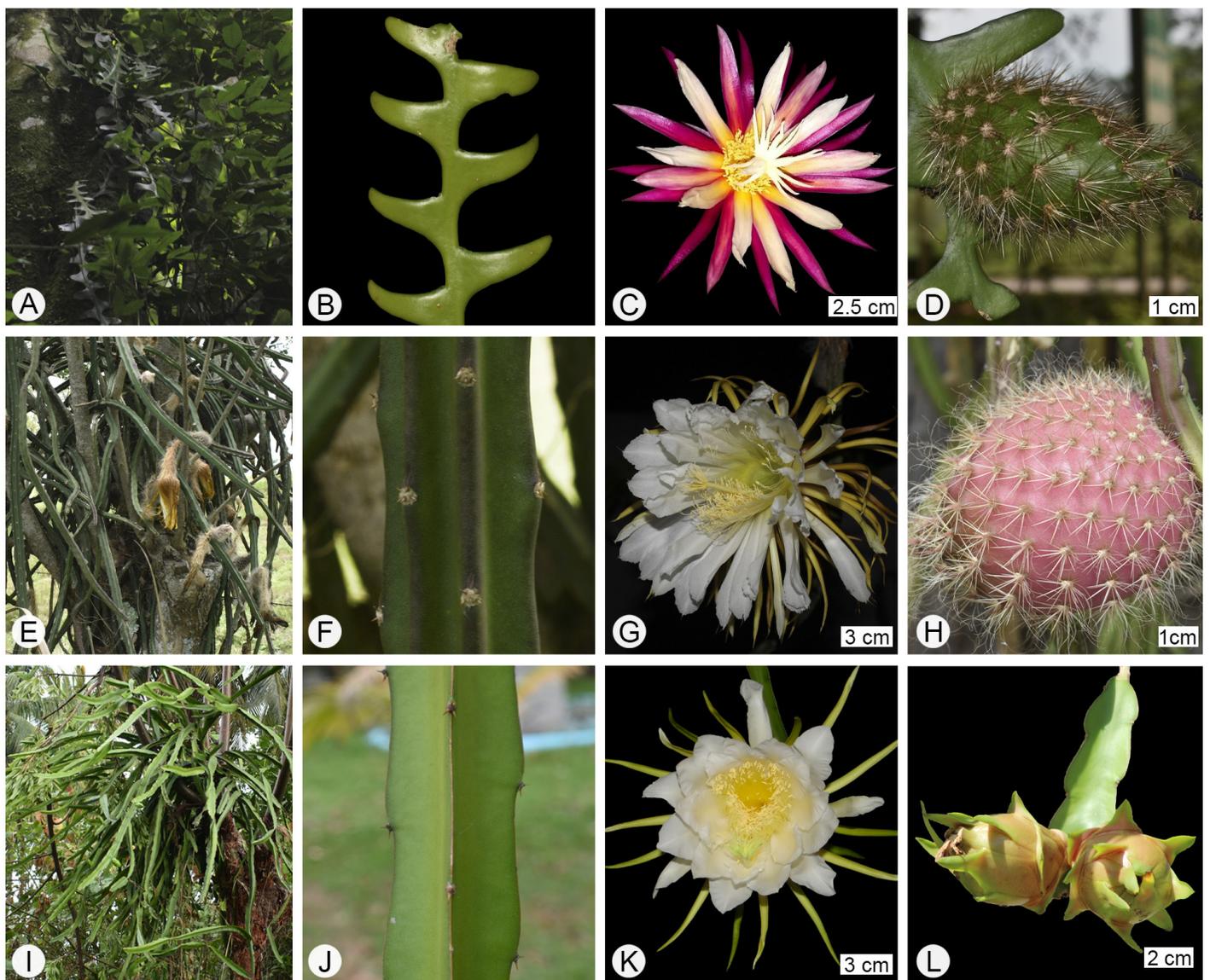


Figura 5: Especies de Cactaceae en Tabasco, México. A-D. *Selenicereus anthonyanus* (Alexander) D.R. Hunt; E-H. *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britton & Rose subsp. *grandiflorus*; I-L. *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt. Fotografías de Manuel Campos Díaz, excepto C de Daniel M. Quezada.

Discusión

La familia Cactaceae en México se estima en 677 especies y 62 géneros (Villaseñor, 2016). Las 10 especies de Hylocereeae aquí documentadas representan 28.5% de las 35 especies registradas para México. Datos similares (siete a ocho géneros y 17 a 23 especies) son reportados en Cowan (1983), Bueno et al. (2007), Villaseñor (2016) y Guadarrama-Olivera et al. (2019); es importante resaltar que únicamente los dos primeros autores mencionan ejemplares de herbario.

El número de géneros es igual al encontrado en trabajos previos; sin embargo, los géneros son diferentes (p.

ej. se incluye *Kimnachia* S. Arias & N. Korotkova para la especie *ramulosa* y *Deamia* Britton & Rose para la especie *testudo*). El número de especies en este trabajo es menor debido a las recientes investigaciones con datos filogenéticos (Calvente et al., 2011, Cruz et al., 2016; Korotkova et al., 2017), donde realizan cambios nomenclaturales importantes en la sistemática de las tribus Hylocereeae y Rhipsalideae. Por lo tanto, existen taxa que actualmente se consideran sinónimos (p. ej. *Acanthocereus baxaniensis* (Karwinsky ex Pfeiffer) Borg., *A. horridus* Britton & Rose y *A. subinermis* Britton & Rose son sinónimos de *A. tetragonus*, mientras que *Epiphyllum caudatum* Britton & Rose

es sinónimo de *E. pumilum*), lo cual reduce el número de especies en este listado. Los trabajos de Cowan (1983) y Bueno et al. (2007) indican la presencia de *Epiphyllum chrysocardium*, *E. oxypetalum* Haw. y *Disocactus crenatus* (Lindl.) M.Á. Cruz & S. Arias para Tabasco, pero al hacer la revisión de herbarios únicamente se localizó el ejemplar de *E. chrysocardium* de C. Cowan 2074, el cual corresponde a *Selenicereus anthonyanus*. Las colectas de Campos-Díaz M. y Carlos Gómez Hinostroza (Apéndice) sí corresponden a *E. chrysocardium*, por lo que se documenta en este estudio como nuevo registro para Tabasco, demostrando con ello la importancia de los trabajos florísticos respaldados por ejemplares de herbario.

La riqueza de cactáceas registrada en este estudio es similar al número de especies encontradas en Campeche y Yucatán (Cuadro 3). En el análisis observamos que Tabasco presenta una similitud de 53% con los estados de la Península de Yucatán, esto se debe a que comparten una frontera política con diferentes ecosistemas, en su mayoría con el bosque tropical perennifolio donde se documenta la mayor riqueza de cactáceas epífitas con distribución en dicha Península. Además, algunos autores (Durán et al., 1998; Fernández-Concha et al., 2010) consideran que ciertas áreas de Chiapas y Tabasco (municipios Balancán, Centla, Emiliano Zapata, Jonuta y Tenosique), en conjunto con la Península, conforman la Provincia Biótica de la Península de Yucatán. También son congruentes con los resultados obtenidos en este estudio otros donde analizan la similitud biológica de Tabasco con estados del sureste de México como los de Delgadillo-Moya (2011), en su trabajo sobre musgos y el corredor florístico del Golfo, y Maya-Martínez

et al. (2005), en un estudio de mariposas en la región de Calakmul. Confirmamos lo señalado por Korotkova et al. (2017) acerca de que Tabasco junto con los estados del sureste albergan la mayor riqueza de Hylocereeae para México.

La distribución de las cactáceas en Tabasco no es homogénea. *Epiphyllum chrysocardium*, *E. hookeri* subsp. *pittieri*, *Kimnachia ramulosa* y *Selenicereus anthonyanus* se desarrollan en el bosque tropical perennifolio o bosque mesófilo de montaña, que podemos considerar conservados, bajo condiciones particulares de humedad, temperatura, altitud y ambientes. Sin embargo, también se observan especies con una amplia distribución en ambientes que van desde el bosque tropical perennifolio y pastizales cultivados, hasta los manglares y la vegetación halófila. Esta capacidad de establecerse en ambientes perturbados les da una ventaja de supervivencia ante la constante presión antropogénica que sufre la vegetación original. Gran parte de las selvas del estado han sido deforestadas y transformadas para el desarrollo de actividades forestales y ganaderas, extracción de madera, construcción de nuevas carreteras y la extracción de petróleo (Gómez-Pompa, 1990; Salazar-Conde et al., 2004; Guerra-Martínez y Ochoa-Gaona, 2008), lo cual puede estar ocasionando que especies con poblaciones reducidas y de ambientes perturbados (p. ej. *Selenicereus grandiflorus* subsp. *grandiflorus*) estén en peligro de desaparecer localmente. Una situación similar puede suceder con especies que presentan poblaciones estructuradas, en su mayoría, por individuos adultos, con pocos individuos juveniles y con una distribución restringida como es el caso de *E. chrysocardium*.

Cuadro 3: Riqueza de cactáceas en los estados del Sureste de México.

Estado	Géneros	Especies	Referencia
Campeche	10	12	Góngora-Chín y Noriega-Trejo (2010)
Chiapas	18	45	Breedlove (1986)
	20	57	Ishiki et al. (2013)
Oaxaca	27	126	García-Mendoza y Meave (2012)
Tabasco	7	14	Este estudio
Veracruz	25	93	Sosa y Gómez-Pompa (1994)
	22	50	Lorea-Hernández et al. (2011)
Yucatán	13	18	Fernández-Concha et al. (2010) y Durán-García y Méndez-González (2010)

Es necesario seguir realizando exploraciones en zonas como Agua Selva (Huimanguillo) y el municipio Tenosique, donde las selvas y el bosque de niebla aún se encuentran conservados y son compartidos con Chiapas, Veracruz y Guatemala, por lo que es posible la presencia de *E. oxypetalum* Haw., *Disocactus ackermannii* (Haw.) Ralf Bauer y *D. crenatus*, que habitan en estos tipos de vegetación.

Las particularidades de floración (durante una noche y en ciertas épocas del año) y fructificación, sumadas a la condición de hábito epífito en árboles con más de 15 m de altura, dificultan la colecta y documentación de especies en estado fértil que permitan la identificación de las especies en Tabasco. Por otro lado, trabajos sobre la interacción con otras plantas y animales (bancos de hormigas, polinización y dispersión) o demográficos, no han sido desarrollados para especies de Hylocereeae en tiempo reciente, comparado con cactáceas del centro y norte de México, particularmente de Cactaceae y Echinocereae (Cactoideae), donde sí han sido estudiadas (p. ej. *Ariocarpus* Scheidw., [Martínez-Peralta y Mandujano, 2012](#); *Ferocactus* Britton & Rose, [Piña y Flores-Martínez, 2012](#); *Mammillaria* Haw., [Saldivar-Sánchez y Navarro-Carvajal, 2012](#); [Flores-Martínez et al., 2013](#); [Martínez-Ramos et al., 2016](#); *Pachycereus* A. (Berger) Britton & Rose, [Medel-Narváez, 2003](#); [Martínez-Peralta et al., 2010](#); [Aguilar-Gastelum y Molina-Freaner, 2015](#); *Stenocereus* A. (Berger) Riccob., [Salomón-Montijo et al., 2016](#)).

A partir de estudios florísticos como el presente, consideramos que se podrán desarrollar análisis ecológicos que promuevan estrategias de conservación para las poblaciones de cactáceas en Tabasco, principalmente de especies con una distribución restringida y que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en las listas nacionales (NOM-059-SEMARNAT-2010) ([SEMARNAT, 2010](#)) e internacionales ([IUCN, 2020](#)). Otro aspecto interesante son las investigaciones enfocadas en anatomía, fisiología y fisicoquímica que abren un campo de oportunidad para los jóvenes interesados en continuar con las líneas de investigación de la familia Cactaceae.

Contribución de autores

MCD, CBR y SA diseñaron el estudio, MCD y CBR realizaron el trabajo de campo y las revisiones de herbario, SA colaboró con la identificación de las especies y con la revisión del

herbario MEXU de la Universidad Nacional Autónoma de México. Todos los autores redactaron y aprobaron el manuscrito final.

Financiamiento

La presente investigación se realizó con el financiamiento de los autores.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, por el apoyo otorgado durante la realización de este proyecto como parte de la tesis de licenciatura del primer autor y al Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, por el apoyo para colectar en el Municipio Balancán. Se agradece a Alejandra Rodríguez, Andrea Gonzales, Doris Córdova, Ena Exabel, Marlon Gonzáles, Neil Morales, Saúl Córdova y William Álvarez, por su valioso apoyo en el trabajo de campo y herbario, a los guías “El Chivo”, “El Chuky”, Don Neto, Don Marcelo y “El Zorro”, por el apoyo en el trabajo de campo y a Nahúm Muñiz Chavarría, técnico del Herbario UJAT, por el apoyo otorgado durante la realización de este proyecto. Finalmente agradecemos a Daniel M. Martínez-Quezada por proporcionar la fotografía de la flor de *Selenicereus anthonyanus* y a Marlon A. González-Aguilar por la imagen de la flor de *Epiphyllum chrysocardium*.

Literatura citada

- Aguilar-Gastelum, I. y F. Molina-Freaner. 2015. Orientación de las flores de dos poblaciones norteñas de *Pachycereus pecten-aboriginum* (Cactaceae). *Botanical Sciences* 93(2): 1-7. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.232>
- Anderson, E. F. 2001. The cactus family. Timber Press. Portland, USA. pp. 5-698.
- Arias-Toledo, A., T. M. Valverde-Valdés y J. Reyes S. 2000. Las plantas de la región de Zapotitlán Salinas, Puebla. Instituto Nacional de Ecología-Red para el Desarrollo Sostenible, A.C.-Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. Pp. 9-72.
- Barthlott, W., K. Burstedde, J. L. Geffert, P. L. Ibsch, N. Korotkova, A. Miebach, M. D. Rafiqpoor, A. Stein y J. Mutke. 2015. Biogeography and biodiversity of Cacti. *Schumannia* 7: 205.
- Bauer, R. 2003. A synopsis of the tribe Hylocereeae F. Buxb. *Cactaceae Systematics Initiatives* 17: 3-63.

- Bravo-Hollis, H. 1978. Las cactáceas de México Vol. I. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. Pp. 1-743.
- Bravo-Hollis, H. y S. Arias. 2011. Cactaceae. Flora Mesoamericana 2(1): 1-78.
- Breedlove, D. E. 1986. Flora de Chiapas. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. <http://www.ibiologia.unam.mx/BIBLIO68/fulltext/lf14.html> (consultado mayo de 2019).
- Bueno, J., F. Álvarez y S. Silvia. 2007. Biodiversidad del estado de Tabasco. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)-Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. pp. 86-87.
- Burelo-Ramos, C. M. y M. A. Guadarrama-Olivera. 2019. Lista actualizada de las Bignoniaceae de Tabasco, México. Polibotánica 48: 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.18387/polibotanica.48.1>
- Calvente, A., C. D. Zappi, F. Forest y G. L. Lohmann. 2011. Molecular phylogeny of tribe Rhipsalideae (Cactaceae) and taxonomic implications for *Schlumbergera* and *Hatiora*. Molecular Phylogenetics and Evolution 58(3): 456-468. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.01.001>
- Cowan, C. P. 1983. Flora de Tabasco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 1: 1-123 pp. <http://www.ibiologia.unam.mx/BIBLIO68/fulltext/lf11.html> (consultado mayo de 2019).
- Cruz, M. A., S. Arias y T. Terrazas. 2016. Molecular phylogeny and taxonomy of the genus *Disocactus* (Cactaceae), based on the DNA sequences of six chloroplast markers. Willdenowia 46(1): 145-164. DOI: <https://dx.doi.org/10.3372/wi.46.46112>
- Delgadillo-Moya, C. 2011. Los musgos y el Corredor florístico del Golfo. In: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (ed.). La biodiversidad en Veracruz. Estudio de Estado. Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México, D.F., México. Pp. 89-96. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios.html> (consultado enero 2020).
- Díaz-Jiménez, P., M. A. Guadarrama-Olivera y T. B. Croat. 2015. Diversidad florística de Araceae en el estado de Tabasco, México. Botanical Sciences 93(1): 131-142. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.238>
- Durán, R., J. C. Trejo-Torres y G. Ibarra-Manríquez. 1998. Endemic phytotaxa of the Peninsula of Yucatán. Harvard Papers in Botany 3(2): 263-314.
- Durán-García, D. y M. E. Méndez-González. 2010. Cactáceas. In: Durán, R. y M. Méndez (eds.). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. México, D.F., México. pp. 496.
- Fernández-Concha, G. C., J. L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano e I. M. Ramírez-Morillo. 2010. Flora ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Mérida, México. Pp. 111-112.
- Flores-Martínez, A., G. I. Manzanero-Medina, J. Golubov y M. C. Mandujano. 2013. Biología floral de *Mammillaria huitzilopochtli*, una nueva especie rara que habita acantilados. Botanical Sciences 91(3): 349-356. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.13>
- García-Mendoza, A. J. y J. A. Meave. 2012. Diversidad florística de Oaxaca: De musgos a angiospermas (Colecciones y Lista de especies). Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable. México, D.F., México. pp. 33.
- Gómez-Pompa, A. 1990. El problema de la deforestación en el trópico mexicano. In: Leff, E. (ed.). Medio ambiente y desarrollo en México Volumen I. Centro de investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México y Editorial Porrúa. México, D.F., México. pp. 229-255.
- Góngora-Chín, R. E. y R. Noriega-Trejo. 2010. Cactáceas. In: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (ed.). La biodiversidad en Campeche. Estudio de Estado. Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México, D.F., México. pp. 234-237. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios.html> (consultado enero 2020).
- Guadarrama-Olivera, M. A. 2010. De los matalís, señoritas embarcadas y otras commelinas en Tabasco. Kuxulkab' 17(31): 79-86. <http://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab/article/view/402/323> (consultado noviembre 2019).

- Guadarrama-Olivera, M. A., N. C. Jiménez-Pérez y G. Ortíz-Gil. 2019. Angiospermas. Diversidad de especies. In: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (ed.). *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado Vol. II. Gobierno del Estado de Tabasco*, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Colegio de Posgraduados. México, D.F., México. pp. 217-233. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios.html> (consultado septiembre 2019).
- Guerra-Martínez, V. y S. Ochoa-Gaona. 2008. Evaluación del programa de manejo de la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla en Tabasco, México. *Universidad y Ciencia* 24(2): 135-146.
- Hammer, Ø., D. A. T. Harper y P. D. Ryan. 2019. PAST: Paleontological Statistics. Software package for education and data analysis. *Paleontología Electronica* 4(1): 1-9. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm (consultado noviembre de 2019).
- Hernández-Hernández, T., H. M. Héctor, J. A. De-nova, R. Puente, L. E. Eguiarte y S. Magallón. 2011. Phylogenetic relationships and evolution of growth in Cactaceae (Caryophyllales, Eudicotyledoneae). *American Journal of Botany* 98(1): 44-61. DOI: <https://doi.org/10.3732/ajb.1000129>
- Hernández-Ledesma, P., G. W. Berendsohn, T. Borsch, S. Von Mering, H. Akhiani, S. Arias, I. Castañeda-Noa, U. Eggli, R. Eriksson, H. Flores-Olvera, S. Fuentes-Bazán, G. Kadereit, C. Klak, N. Korotkova, R. Nyffeler, G. Ocampo, H. Ochoterena, B. Oxelman, K. R. Rabeller, A. Sánchez, B. O. Schlumberger y P. Uotila. 2015. A taxonomic backbone for the global synthesis of species diversity in the angiosperm order Caryophyllales. *Willdenowia* 45(3): 281-383. DOI: <https://doi.org/10.3372/wi.45.45301>
- Hunt, D. R. 2006. The new cactus lexicon: descriptions and illustrations of the cactus family. David Hunt Books. Milborne Port, UK. Pp. 1-373.
- INEGI. 2017. Anuario estadístico y geográfico de Tabasco. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F., México. pp. 440.
- Ishiki, I., S. Arias y T. Terrazas. 2013. Las Cactáceas. In: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (ed.). *La biodiversidad en Chiapas. Estudio de Estado Vol. II. Gobierno del Estado de Chiapas*. México, D.F., México. pp. 126-129.
- IUCN. 2020. The International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species. Versión 2019-3. <https://www.iucnredlist.org> (consultado enero de 2020).
- Korotkova, N., T. Borsch y S. Arias. 2017. A phylogenetic framework for the Hylocereeae (Cactaceae) and implications for the circumscription of the genera. *Phytotaxa* 327(1): 1-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.327.1.1>
- Lorea-Hernández, F. G., C. Durán-Espinosa, C. Gallardo-Hernández y M. Peredo-Nava. 2011. La diversidad de plantas con semillas de la flora veracruzana. In: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (ed.). *La biodiversidad en Veracruz. Estudio de Estado. Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México. D.F. México*. pp. 203. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios.html> (consultado enero 2019).
- Lot, A. y F. Chiang. 1986. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México, D.F. México. pp. 103-11.
- Martínez-Peralta, C. y M. C. Mandujano. 2012. Biología de la polinización y fenología reproductiva del género *Ariocarpus* Scheidweiler (Cactaceae). *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 57(4): 114-127.
- Martínez-Peralta, C., R. Manzanilla, H. G. Altamirano-Vázquez y G. Aguilar Morales. 2010. Características poblacionales de *Pachycereus weberi* y su relación con polinizadores en la comunidad de Domingullo en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 55(3): 85-89.
- Martínez-Ramos, M., G. Arroyo-Cosultchi, M. C. Mandujano y J. Golubov. 2016. Dinámica poblacional de *Mammillaria humboldtii* una cactácea endémica de Hidalgo, México. *Botanical Sciences* 94(2): 199-208. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.270>
- Maya-Martínez, A., C. Pozo y E. Mayuc. 2005. Las Mariposas (Rhopalocera: Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae) de la Selva alta subperennifolia de la región de Calakmul, México con nuevos registros. *Folia Entomológica Mexicana* 44(2): 123-143.
- Medel-Narváez, A. 2003. Biología floral y estructura poblacional de cardón *Pachycereus pringlei* (S. Wats.) Britton & Rose

- (Cactaceae) en el Comitán, Baja California Sur. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México. 103 pp.
- Meyrán, G. J. 1979. Las cactáceas de Tabasco. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 24(3): 66-68.
- Piña, H. y A. Flores-Martínez. 2012. Demografía floral de *Ferocactus robustus* Britton & Rose (Cactaceae). *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 57(2): 36-46.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. ed. digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F., México pp. 504.
- Salazar-Conde, E. C., J. Zavala-Cruz, O. Castillo-Acosta y R. Cámara-Artigas. 2004. Evaluación espacial y temporal de la vegetación de la Sierra del Madrigal, Tabasco, México (1973-2003). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía (UNAM)* 54: 7-23.
- Saldivar-Sánchez, S. y M. C. Navarro-Carvajal. 2012. Estudio demográfico de *Mammillaria mystax* Mart. (Cactaceae) en Cañada Morelos, Puebla, México. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 57(2): 47-63.
- Salomón-Montijo, B., A. Reyes-Olivas y H. Sánchez-Soto. 2016. Fenología reproductiva de *Stenocereus thurberi* (Cactaceae) en una región de transición del norte de Sinaloa, México. *Gayana Botánica* 73(2): 381-390. DOI: <https://doi.org/10.4067/s0717-66432016000200381>
- SEMARNAT. 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. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. Cd. Mx., México.
- Sosa, V. y A. Gómez-Pompa. 1994. Lista Florística. *Flora de Veracruz* 82: 49-51.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83(3): 559-902. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2009.003.163>

Apéndice: Ejemplares adicionales, de Cactaceae, examinados en Tabasco, México.

Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck. MÉXICO. Tabasco, municipio Centro, ejido Corregidora Ortíz de Mezcalapa, 17°59'19.1"N, 92°55'18.1"W, 13.V.1982, *R. Escolástico 120* (CSAT, XAL). Municipio Jonuta, Pino Suárez, 18°18'14.4"N, 92°13'05"W, 17.IX.1998, *M. A. Guadarrama et al. 6884* (UJAT). Municipio Paraíso, Ranchería Moctezuma 1a. Secc., 18°22'24.2"N, 93°13'38.0"W, 29.VIII.2015, *M. Campos-Díaz y J. Campos-Hernández 22* (UJAT); carretera Fed. Paraíso - Comalcalco a orilla de la carretera, pasando el puente peatonal, 18°18'54.3"N, 93°11'43.7"W, 24.V.2018, *M. Campos-Díaz y J. Campos-Hernández 65* (UJAT).

Deamia testudo Britton & Rose. MÉXICO. Tabasco, Municipio Cárdenas, ejido Miguel Hidalgo, 23.IV.1996, *G. Ortíz et al. 2171* (MEXU, UJAT). Municipio Centla, 4.5 km de la estación de la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla, atravesando el dren, 18°23'26.4"N, 92°36'40.4"W, 1.VII.1998, *M. A. Guadarrama y N. Muñíz 6555* (UJAT); Ranchería San Juanito, rancho Guadalupe, yendo por el brazo medio de tres brazos, 5 km del entronque, 18°21'57"N, 92°38'29"W, 31.VII.1998, *M. A. Guadarrama et al. 6679* (MEXU, UJAT, XAL); camino hacia La Pera, cerca de la entrada hacia El Faisán, aprox. 10 km al sureste de Frontera, 18°32'29.44"N, 92°34'0.12"W, 14.V.1998, *R. Novelo y V. L. Ramos 2453* (MEXU); camino que va a La Pera y pozo petrolero del espadañal, cerca de la desviación al Faisán, aprox. a 10 km al sur de Nueva Centla, 18°32'6.3"N, 92°33'21.3"W, 10.VII.1998, *R. Novelo y V. L. Ramos 2772* (MEXU, UJAT); Laguna del Moral, cerca del arroyo Pantoja, aprox. 1/2 hora en lancha de la estación Tres Brazos, 18°16'4.6"N, 92°36'27.4"W, 21.IX.1998, *R. Novelo y V. L. Ramos 3011* (MEXU); ejido Carlos A. Madrazo, aprox. 15 km al N.E. de Frontera, 9.VII.1983, *S. Zamudio 925* (UJAT, XAL). Municipio Centro, ejido El Tintillo, 18°00'41.8"N, 92°48'53.3"W, 2.VII.2015, *M. Campos-Díaz et al. 19* (UJAT), *20* (UJAT); rancho Dos Montes, km 12 carretera Villahermosa - Escárcega, atrás del aeropuerto de Villahermosa, 92°45'93.00"N, 17°45'18.00"W, 8.IX.1988, *M. A. Magaña 2095* (MEXU, UJAT). Municipio Comalcalco, Zapotal 3a secc. a orilla de la carretera, 18°18'01.5"N 93°16'35.9"W, 7.IX.2014, *M. Campos-Díaz y J. Campos-Hernández 4* (UJAT), *5* (UJAT). Municipio Jonuta, rancho El Pastal, aprox. 3 km hacia Cd. Pemex de la desviación a Monte Grande, 17°58'18"N, 92°18'39"W,

16.IX.1998, *M. A. Guadarrama et al. 6846* (MEXU, UJAT). Municipio Paraíso, Ranchería Potrerito, a orilla de carretera, 07.IX.2014, *M. Campos-Díaz y J. Campos-Hernández 2* (UJAT). Municipio Tacotalpa, Camino de Tacotalpa hacia Tapijulapa, 9.3 km antes del ejido Zunú y Patastal, 7.V.1982, *C. Cowan y S. Zamudio 3429* (CSAT, MEXU); Estación Biológica la Florida, 17°27'47.6"N, 92°46'03.5"W, 4.VI.2012, *S. J. Hernández 19* (UJAT). Municipio Teapa, Sierra del Madrigal, SE del edificio principal del Centro Regional Tropical Puyacatengo, 17°31'2"N, 92°54'10"W, 17°32'30"N, 92°56'W, 27.VI.1991, *A. M. Hanan 468* (MEXU); cerro El Madrigal, 17°31'23.6"N, 92°55'33.5"W, 30.VIII.2016, *M. Campos-Díaz et al. 35* (UJAT), *36* (UJAT), *38* (UJAT); Río Puyacatengo, 4.VII.1990, *J. Ramón y R. S. Moisés 316* (UJAT). Municipio Tenosique, entre la Palma y el Martillo Guatemala, orilla del río San Pedro, 17°26'23.9"N, 91°07'58.8"W, 7.XI.2015, *M. Campos-Díaz et al. 24* (UJAT), *25* (UJAT); Santa Margarita, orilla del río, 17°23'32.2"N, 91°29'40.8"W, 25.II.2017, *M. Campos-Díaz et al. 40* (UJAT); km 19.5 en la terracería de Tenosique hacia Estapilla, 14.X.1980, *C. Cowan 3292* (CSAT, MEXU).

Epiphyllum chrysocardium Alexander. MÉXICO. Tabasco, municipio Huimanguillo, ejido Villa de Guadalupe, 17°21'49.1"N, 93°37'34.5"W, 4.X.2014, *M. Campos-Díaz et al. 9* (UJAT); 17°21'19.77"N, 93°37'58.48"W, 2.XI.2016, *M. Campos-Díaz et al. 39* (UJAT); 17°21'22.08"N, 93°37'25.80"W, 18.XII.2018, *M. Campos-Díaz et al. 72* (UJAT); 17°21'30.12"N, 93°37'44.34"W, 18.XII.2018, *M. Campos-Díaz et al. 73* (UJAT); 17°21'31.02"N, 93°37'45.42"W, 18.XII.2018, *M. Campos-Díaz et al. 74* (UJAT); 17°21'31.68"N, 93°37'46.38"W, 18.XII.2018, *M. Campos-Díaz et al. 75* (UJAT); Torre de microondas, 17°21'51"N, 93°37'34"W, 4.IV.2015, *C. Hinostrosa et al. 2647* (MEXU).

Epiphyllum hookeri subsp. *guatemalense* (Britton & Rose) Ralf Bauer. MÉXICO. Tabasco, municipio Tacotalpa, base del cerro la Campana, 19.VIII.2016, *C. M. Burelo-Ramos 64* (UJAT).

Epiphyllum hookeri Haw. subsp. *hookeri*. MÉXICO. Tabasco, municipio Balancán, La Palma - San Pedro, 17°26'32.3"N, 91°07'59.0"W, 17°46'25.43"N, 91°09'02.89"W, 11.X.2014, *C. M. Burelo-Ramos et al. 363* (UJAT). Municipio Cárdenas, km 21 de Cárdenas - Coatzaco-

Apéndice: Continuación.

coalcos, 19.III.1981, *M. A. Magaña y S. Zamudio 167* (CSAT, MEXU); Ranchería Ocampo, 26.VIII.1980, *C. Romero 317* (CSAT). Municipio Centla, Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla, aprox. a 2 km al N. de la estación Central Tres Brazos, 18°26'8"N, 92°38'6"W, 24.VIII.2002, *A. Novelo y L. Ordoñez 4401* (MEXU), *4402* (MEXU); El Zapotal, cerca de la brecha que va a Tembladera en la entrada a Nuevo Centla, aprox. a 20 km al sureste de Frontera, 18°35'35.82"N, 92°31'10.02"W, 15.V.1998, *A. Novelo y V. L Ramos 2502* (MEXU); 12 km al sur de la frontera, cerca de la Estación Biológica Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, 18°25'12.66"N, 92°38'32.22"W, 9.VII.1998, *A. Novelo y V. L Ramos 2745* (MEXU, UJAT); laguna El Cometa y canales aledaños, aprox. 1 hr en lancha, 15 km al sur de Puerto San Pedro, 18°28'19.4"N, 92°27'22.9"W, 24.IX.1998, *A. Novelo y V. L Ramos 3125* (MEXU, UJAT); ejido Carlos A. Madrazo, aprox. 15 km al NE de Frontera, 9.VII.1983, *S. Zamudio 923* (MEXU). Municipio Centro, ejido El Tintillo, 18°00'36.0"N, 92°48'57.0"W, 2.VII.2015, *M. Campos-Díaz et al. 16* (UJAT), *17* (UJAT); rancho Dos Montes, km 12 de la carretera Villahermosa - Escárcega, atrás del aeropuerto de Villahermosa, 18°00'00"N, 92°45'00"W, 14.VII.1988, *A. Sol. 78* (UJAT); cerca del km 34 de Villahermosa, 3.VII.1977, *B. Thomas 4069* (MEXU). Municipio Huimanguillo, ejido La Candelaria, 5.XI.1994, *M. A. Guadarrama et al. 4056* (UJAT). Municipio Jalapa de Méndez, km 15 de la desviación de Jalpa a Chiltepec, 10.VIII.1989, *M. A. Magaña 2151* (UJAT). Municipio Jonuta, rancho El Pastal, aprox. 3 km hacia Cd. Pemex de la desviación a Monte Grande, 17°58'18"N, 92°18'39"W, 16.IX.1998, *M. A. Guadarrama et al. 6828* (UJAT); Selva Monte Grande, 22.III.1988, *M. A. Magaña 1948* (UJAT). Municipio Macuspana, camino a los Ejido Bitzal, 18°01'00"N, 92°24'9"W, 29.IV.1998, *M. A. Guadarrama et al. 6342* (UJAT). Municipio Tacotalpa, Estación Biológica La Florida, 22.XI.2014, *M. Campos-Díaz et al. 11* (UJAT), *12* (UJAT); cerro La Campana, 23XI.2014, *M. Campos-Díaz et al. 14* (UJAT); km 5 carretera Tacotalpa - Jalapa, entrada al CBTA 93, Finca la Asunción Santa Cruz, 17°36'40"N, 92°52'05"W, 27.V.1999, *M. A. Guadarrama et al. 6970* (UJAT). Municipio Teapa, a lo largo del río Puyacatengo, E de Teapa, 26.VI.1961, *Birdsey 306* (MEXU); cerro El Madrigal, 24.IX.2016, *M. Campos-Díaz et al. 37* (UJAT); San José Puyacatengo, Sierra del

Madrigal, 17°31'37"N, 92°55'44"W, 21.IV.2008, *P. Díaz 467* (UJAT); Campo experimental de Chapingo en Puyacatengo, 5.VII.1985, *M. A. Magaña y M. A. Guadarrama 1231* (UJAT); Vicente Guerrero Lerma, 22.VIII.1990, *J. Ramón 386* (CSAT, UJAT); Vicente Guerrero (Nieves), 5.IV.1990, *J. Ramón y S. Sánchez 259* (CSAT). Municipio Tenosique, orilla del río San Pedro, entre la Palma y el Martillo Guatemala, 17°18'15.3"N, 91°03'30.4"W, 7.XI.2015, *M. Campos-Díaz et al. 026* (UJAT); orilla del río San Pedro en el tramo de la Palma a la col. El Chotal, 3.V.1986, *I. E. Galindo 29* (UJAT); ejido Niños Héroe de Chapultepec, 17°15'27.59"N, 91°24'16.76"W, 30.I.2013, *S. J. Hernández 105* (UJAT).

Epiphyllum hookeri subsp. *pittieri* (F.A.C. Weber) Ralf Bauer. MÉXICO, Tabasco, municipio Cárdenas, Fraccionamiento los Reyes, 17°59'14.2"N, 93°23'54.4"W, 23.IV.1984, *P. Mendoza 50* (CSAT). Municipio Centla, km 21 al E de Frontera, pantano a orilla del camino, a 1 km al W del pozo donde termina el camino, 18°38'09.5"N, 92°30'38.4"W, 9.VI.1979, *A. Orozco et al. 2250* (MEXU). Municipio Macuspana, cascadas Agua Blanca, 17°37'12.6"N, 92°28'27.4"W, 19.III.2018, *M. Campos-Díaz et al. 54* (MEXU, UJAT). Municipio Nacajuca, *Calzada 4889* (UJAT). Municipio Tacotalpa, Tapijulapa, Cascadas de Villa Luz, 17°26'45.4"N, 92°45'54.0"W, 27.II.2018, *M. Campos-Díaz et al. 53* (MEXU, UJAT); desarrollo ecoturístico Kolem jaa', 17°26'39.70"N, 92°45'52.35"W, 17.VI.2004, *P. Díaz y A. Lastra 62* (UJAT).

Epiphyllum pumilum Britton & Rose. MÉXICO. Tabasco, municipio Tacotalpa, Cerro la Campana, 22.XI.2014, *M. Campos-Díaz et al. 13* (UJAT); carretera hacia Tapijulapa, a orilla de carretera, 17°27'59.4"N 92°48'08.9"W, 17.XI.2017, *M. Campos-Díaz et al. 52* (UJAT). Municipio Tenosique, sin datos, 10.IX.1962, *C. Chávez s.n* (MEXU).

Kimnachia ramulosa (Salm-Dyck) S. Arias y N. Krotkova. MÉXICO. Tabasco, municipio Balancán, San Isidro, 7.XI.1939, *E. Matuda 3369* (MEXU). Municipio Tenosique, ejido Niños Héroe de Chapultepec, 17°15'27.59"N, 91°24'16.76"W, 30.I.2013, *S. J. Hernández 108* (UJAT); 16.IV.2013, *S. J. Hernández y S. Arias 134* (UJAT); *S. J. Hernández y E. Maya 141* (UJAT); 3 km aprox. al E del ejido Niños Héroe de Chapultepec, 17°16'49.42"N, 91°25'11.96"W, 16.IV.2013, *N. Jiménez P. 2006* (UJAT).

Apéndice: Continuación.

Opuntia cochenillifera (L.) Mill. MÉXICO, Tabasco, municipio Balancán, entronque al Arenal, a orilla de camino, 17°39'30.4"N, 91°33'18.9"W, 2.VI.2016, *M. Campos-Díaz et al.* 31 (UJAT). Municipio Centro, km 0.5 carretera Villahermosa - Cárdenas, desviación a Bosques de Saloya, área verde de la DACBIOL, 17°59'26"N, 92°58'16"W, 17°59'12"N, 92°58'37"W, 24.V.2010, *F. Rodríguez et al.* 53 (UJAT); Tamulté de las Sabanas, Ranchería Tocoal, 2.XI.1989, *E. Chávez s.n.* (UJAT). Municipio Comalcalco, carretera Fed. Paraíso - Comalcalco, entrada entre la iglesia y el puente peatonal, a orilla de camino, 18°18'06.0"N, 93°12'35.8"W, 24.V.2018, *M. Campos-Díaz y J. Campos-Hernández* 66 (UJAT).

Opuntia stricta (Haw.) Haw. MÉXICO, Tabasco, municipio Cárdenas, Carretera Paraíso - Cárdenas, por toda la línea de costa, sobre Dunas, 11.VII.2018, *M. Campos-Díaz et al.* 69 (UJAT).

Rhipsalis baccifera (Sol.) Stearn. MÉXICO, Tabasco, municipio Balancán, San Isidro, 17°27'08.4"N, 91°10'24.9"W, 7.VI.1939, *E. Matuda* 3384 (MEXU). Municipio Cárdenas, km 85 carretera Cárdenas - Coatzacoalcos, ejido Zapotal, secc. San Miguel, 20.V.1990, *M. A. Guadarrama* 95.3.32 (UJAT); frente a servicios generales del Colegio Superior de Agricultura Tropical, 7.III.1980, *M. A. Magaña* 38 (CSAT); km 21 de la carretera Cárdenas - Coatzacoalcos, dentro de la selva del C.S.A.T., detrás de los laboratorios de suelo, 22.V.1981, *M. A. Magaña y R. Curiel* 208 (CSAT, MEXU). Municipio Jalapa, sin datos, 23.XI.1983, *R. Curiel y M. A. Guadarrama* 114 (CSAT, MEXU). Municipio Tacotalpa, 0.4 km al E de la Estación Tacotalpa, camino hacia Tapijulapa, 27.V.1982, *C. Cowan* 3417 (CSAT, MEXU); poblado Xicotencatl, 10.IX.2003, *N. H. García* 4 (UJAT); Selva Cuesta Chica, 10.VI.2004, *N. H. García* 13 (UJAT); finca La Asunción Santa Cruz, km 1.5, carretera Tacotalpa - Jalapa, entrada al CBTA 93, en el sombreado de samán y la ceiba grande, 17°36.445'N, 92°51.776'W, 11.V.1999, *M. A. Guadarrama et al.* 6981 (UJAT); Estación Biológica la Florida, 17°27'47.6"N, 92°46'03.5"W, 14.VI.2012, *S. J. Hernández* 18 (UJAT); km 5 de la desviación Tacotalpa hacia Tapijulapa, 9.VI.1988, *M. A. Magaña* 1979 (UJAT, XAL). Municipio Teapa, 0.34 km al E de Chapingo, Universidad Autónoma de Chapingo, 17°31'31"N, 92°55'33"W, 28.I.2002, *J. Calónico et al.* 21086 (MEXU); a orilla del río Puyacatengo,

23.XI.2015, *M. Campos-Díaz et al.* 15 (UJAT); Grutas de Coconá, 17°33'48.8"N, 92°55'43.0"W, 2.IV.2016, *M. Campos-Díaz et al.* 29 (UJAT); camino a las grutas de Coconá, 17°33'45.8"N, 92°56'07.0"W, 29.IV.2016, *M. Campos-Díaz et al.* 30 (UJAT); km 03 del camino hacia Puyacatengo de la carretera Teapa - Tacotalpa, 2.VI.1980, *C. Cowan* 3078 (CSAT, MEXU); Jardín Botánico de Lias, 18-IV.1991, *A. M. Hanan* 375 (UJAT); Puyacatengo, Centro regional Chapingo, 31.V.1979, *K. Hornia* 277 (MEXU); a 1 km al NE de Puyacatengo, Universidad Chapingo, 17°31'39"N, 92°55'22"W, 4.II.2002, *E. Martínez et al.* 34896 (MEXU); ejido Vicente Guerrero Lerma, 30.V.1990, *V. Ramón y S. Sánchez* 305 (UJAT); recorrido a lo largo del arroyo del calvario al W del Puyacatengo, 17.V.1981, *G. Ramos et al.* 724 (MEXU, UJAT); Sarabia 2a secc., 26.VIII.1984, *F. Ventura* 21172 (MEXU, UJAT, XAL); orilla de la carretera, 5 km al N de Teapa, sobre carretera a Villahermosa, 10.V.1985, *S. Zamudio* 1411 (UJAT, XAL). Municipio Tenosique, Boca del Cerro, 17°25'25.3"N, 91°29'24.1"W, 8.XI.2015, *M. Campos-Díaz et al.* 27 (UJAT); Santa Margarita, 17°23'33.2"N, 91°29'40.8"W, 25.II.2017, *M. Campos-Díaz et al.* 41 (UJAT); ejido Niños Héroes de Chapultepec, 17°15'27.59"N, 91°24'16.76"W, 16.IV.2013, *S. J. Hernández* 128 (UJAT); Boca del Cerro, 23.VIII.2002, *N. Jiménez e I. Pérez H.* 697 (UJAT); camino a los rieles de San José, a orillas de un arroyo, 26.VII.1990, *S. Sánchez* 846 (MEXU, UJAT, XAL).

Selenicereus anthonyanus (Alexander) D.R. Hunt. MÉXICO. Tabasco, municipio Huimanguillo, ejido Villa de Guadalupe, 17°21.526'N, 93°37.799'W, 4.X.2014, *M. Campos-Díaz et al.* 8 (UJAT). Municipio Tacotalpa, cerro La Campana, 17°27'48.1"N, 92°44'00.1"W, 23.XI.2014, *M. Campos-Díaz et al.* 10 (UJAT); Tomás Garrido, 25.IV.2018, *M. Campos-Díaz et al.* 60 (UJAT); Tapijulapa, Grutas de Cuesta Chica, 17°26'32.3"N, 92°45'33.5"W, 25.IV.2018, *M. Campos-Díaz et al.* 61 (UJAT); km 03 a pie al E del ejido Lázaro Cárdenas, 10.V.1979, *C. Cowan y Solano* 2074 (CSAT, MEXU).

Selenicereus grandiflorus (L.) Britton & Rose subsp. ***grandiflorus***. MÉXICO. Tabasco, municipio Balancán, San Pedro, Santuario de las Garzas, 28.VI.2014, *C. M. Burelo-Ramos et al.* 260 (UJAT); ejido Miguel Hidalgo, 23.VI.1996, *G. Ortíz et al.* 2168 (MEXU, UJAT); al final de la carretera

Apéndice: Continuación.

25 en el límite con el estado de Campeche, hacia la frontera con Guatemala, 5.XII.1975, *P. E. Valdivia 2054* (MEXU). Municipio Centla, El Zapotal, cerca de la brecha que va a Tembladera, en la entrada a Nuevo Centla, aprox. 20 km al SE de Frontera, 18°35'35.82"N, 92°31'10.02"W, 15.V.1998, *A. Novelo y V. L. Ramos 2509* (MEXU); 12 km al sur de Frontera, cerca de la Estación Biológica Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, 18°25'12.66"N, 92°38'32.22"W, 9.VII.1998, *A. Novelo y V. L. Ramos 2743* (MEXU); Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, aprox. a 2 km al N de la Estación Central Tres Brazos, 18°25'21"N, 92°38'26"W, 25.XI.2001, *A. Novelo et al. 4212* (MEXU); 18°26'8"N, 92°38'6"W, 24.VIII.2002, *A. Novelo y M. A. Ordoñez 4400* (MEXU); Rivera alta 1a secc., 5.VI.1998, *M. A. Guadarrama et al. 6509* (MEXU, UJAT); Ranchería San Juanito, Rancho Guadalupe, yendo por el brazo medio de tres brazos, 5 km del entronque, 18°21'57"N, 92°38'29"W, 31.VII.1998, *M. A. Guadarrama et al. 6682* (MEXU, UJAT). Municipio Centro, calle Lamberto Castellanos, 10 m antes de llegar al Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Tabasco, 17°59'54.2"N, 92°55'33.9"W, 3.III.2016, *M. Campos-Díaz 28* (MEXU); km 22.5 carretera Villahermosa - Teapa, predio de construcción de la Universidad Politécnica del Centro (UPC), 17°48'42.8"N, 92°55'55.9"W, 16.VII.2009, *N. Jiménez et al. 1662* (UJAT); Laguna de las Ilusiones, 4.V.1987, *M. A. Magaña 1880* (UJAT, XAL). Municipio Huimanguillo, laguna El Yucateco, 18°11'00"N, 94°0'00"W, 13.VI.1996, *P. Tenorio 1941* (MEXU). Municipio Paraíso, Ranchería monte adentro por la Universidad Politécnica del Golfo de México, 18°21'53.5"N, 93°11'40.6"W, 5.VII.2016, *M. Campos-Díaz y J. Campos-Hernández 33* (MEXU). Municipio Tacotalpa, Estación Biológica La Florida, 17°27'47.6"N, 92°46'03.5"W, 14.VI.2012, *S. J. Hernández 16* (UJAT); km 4 de la desviación de Tapijulapa a Oxolotán, 9.VI.1988, *M. A. Magaña et al. 1984* (UJAT). Municipio Tenosique, Boca del Cerro, camino de terracería en el cerro de la calera, 24.V.2002, *N. Jiménez et al. 619* (UJAT).

Selenicereus grandiflorus subsp. *donkelaarii* (Salm-Dyck) Ralf Bauer. MÉXICO. Tabasco, municipio Tenosique, ejido La Palma, 17°26'26.9"N 91°07'58.2"W, 7XI.2015, *M. Campos-Díaz et al. 23* (UJAT).

Selenicereus nelsonii Britton & Rose. MÉXICO. Tabasco, municipio Teapa, a lo largo del río Puyacatengo que está al E de Teapa, 18.IV.1960, *M. Birdsey 308* (MEXU).

Selenicereus pteranthus (Link ex A. Dietr.) Britton & Rose. MÉXICO, Tabasco, municipio Cárdenas, camino a Sánchez Magallanes a 41 km de Cuauhtemotzin, a orillas del río Tonalá, 18°12'00"N, 95°5'00"W, 11.VI.1997, *A. M. Hanan 972* (MEXU, UJAT); sin datos, 10.VII.1971, *R. Hernández 1240* (MEXU). Municipio Centla, laguna El Cometa y canales aledaños, aprox. a 1 hr en lancha, 15 km al sur de Puerto San Pedro, 18°28'19.4"N, 92°27'22.9"W, 24.IX.1998, *A. Novelo y V. L. Ramos 3120* (MEXU, UJAT). Municipio Centro, ejido El Tintillo, 2.VII.2015, *M. Campos-Díaz et al. 59* (UJAT). Municipio Macuspana, Cascadas de Agua Blanca, 17°37'10.8"N, 092°28'15.1"W, 19.III.2018, *M. Campos-Díaz et al. 56* (UJAT). Municipio Teapa, sin datos, 1.IV.1963, *H. Bravo 4821* (MEXU); San José Puyacatengo, río Puyacatengo, 4.VII.1990, *V. Ramón 333* (UJAT).

Selenicereus undatus (Haw.) D.R. Hunt. MÉXICO. Tabasco, municipio Balancán, arenal, 17°39'24.8"N, 91°32'13.3"W, 20.VI.2016, *M. Campos-Díaz et al. 32* (UJAT). Municipio Centro, ejido Corregidora Ortíz de Mezcalapa, 23.VIII.1982, *R. Escolástico 183* (CSAT). Municipio Huimanguillo, recinto CSAT, 18.V.1985, *E. Rascón 48* (UJAT). Municipio Jonuta, rancho El Pastal, aprox. a 3 km hacia Cd. Pemex de la desviación a Monte Grande, 17°58'18"N, 92°18'39"W, 16.IX.1998, *M. A. Guadarrama et al. 6845* (UJAT). Municipio Nacajuca, Tuctá, 2 km de la escuela, 18°11'26.6"N, 92°59'22.0"W, 5.X.1978, *J. I. Calzada 4899* (UJAT); Periférico de Nacajuca, 7.VII.2016, *M. Campos-Díaz 34* (UJAT). Municipio Paraíso, entrada a la lavandería El Zorro, junto al hotel Campestre, 18°24'07.0"N, 93°13'08.0"W, 17.IX.2014, *M. Campos-Díaz y J. Campos-Hernández 6* (UJAT); carretera Quitín - Araúz, adelante del hospital regional, 18°23'08.6"N, 93°12'30.3"W, 19.IX.2014, *M. Campos-Díaz y J. Campos-Hernández 7* (UJAT). Municipio Tacotalpa, Oxolotán, 17°20'00"N, 92°45'00"W, 17°25'00"N, 92°40'00"W, 13.XII.2000, *A. Velox 57* (UJAT). Municipio Teapa, Centro regional Puyacatengo, 16.V.1981, *S. Zamudio 54* (UJAT).