

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE *HYLOCEREUS* (CACTACEAE) EN MÉXICO

LUZ ADRIANA GARCÍA-RUBIO¹, OFELIA VARGAS-PONCE^{1,3}, FELIPE DE JESÚS RAMÍREZ-MIRELES,
GUADALUPE MUNGUÍA-LINO¹, CARLOS ALBERTO CORONA-OCEGUERA¹ Y TOLIN CRUZ-HERNÁNDEZ²

¹Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, México.

²Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, Estado de México, México

³Autora para correspondencia: vargasofelia@gmail.com

Resumen: *Hylocereus* es un género americano de importancia hortícola por sus frutos comestibles. En México crecen varias especies de *Hylocereus*. Sin embargo, su distribución no se conoce por completo, por ello se requiere ampliar este conocimiento. Con este objetivo se analizaron la riqueza de especies y los patrones de distribución geográfica de *Hylocereus* en México. Se revisaron ejemplares de 12 herbarios nacionales y se hicieron colectas botánicas. En adición, con un Sistema de Información Geográfica y 437 registros georeferenciados se identificaron las provincias biogeográficas y condiciones ecológicas en que se desarrollan. Como resultado, se reconoció a *H. ocamponis*, *H. purpusii*, *H. undatus* e *H. aff. escuintlensis*. Jalisco, Chiapas y Oaxaca tienen el mayor número de registros y junto con Michoacán y Guerrero son los de mayor riqueza. Los cuatro taxa se desarrollan en la Costa Pacífica Mexicana mientras *H. purpusii*, *H. ocamponis* y *H. undatus* confluyen en el Eje Volcánico Transmexicano. *Hylocereus aff. escuintlensis* e *H. undatus* convergen en la provincia de Chiapas. *Hylocereus* crece en climas templados a muy cálidos; *H. undatus* exhibe la mayor amplitud ecológica, *H. aff. escuintlensis* muestra intervalos más estrechos mientras que *H. ocamponis* e *H. purpusii* coexisten en condiciones similares.

Palabras clave: biogeografía; México; pitahaya; riqueza; SIG.

Abstract: *Hylocereus* is an American genus with horticultural importance for its edible fruits. In Mexico several species of *Hylocereus* grow. However their distributions are not fully understood. Therefore, it is required to extend this knowledge. With this objective species richness and distribution geographical patterns were analyzed. Voucher specimens of twelve national herbaria were reviewed and field collections were made. Based on 437 georeferenced records and using a Geographic Information System, we identified the biogeographical provinces and ecological conditions the plants grow in. *Hylocereus ocamponis*, *H. purpusii*, *H. undatus*, and *H. aff. escuintlensis* were identified. Jalisco, Chiapas and Oaxaca had the largest number of records and along with Michoacán and Guerrero showed the greatest species richness. Further, the Mexican Pacific Coast was the richest biogeographical province, the four taxa were found there. *Hylocereus purpusii*, *H. ocamponis* and *H. undatus* converged at the Transmexican Volcanic Belt. Meanwhile, *H. aff. escuintlensis* and *H. undatus* occurred at the Chiapas province. *Hylocereus* grows in temperate, warm and very warm climates. Moreover, *H. undatus* exhibited the greatest ecological range, but *H. aff. escuintlensis* showed the narrowest, and *Hylocereus ocamponis* and *H. purpusii* coexist in similar ecological conditions.

Key words: biogeography; GIS; Mexico; pitahaya; species richness.

Hylocereus Britton & Rose (Cactaceae) es un género nativo de América de importancia económica, por sus frutos comestibles y su alta tolerancia a la sequía (Anderson, 2001; Tel-Zur *et al.*, 2011). Agrupa 18 especies que se conocen comúnmente como pitahaya que crecen en áreas templadas, tropicales, subtropicales y semiáridas de México, Centro América y Norte de Sudamérica (Britton y Rose, 1963; Anderson, 2001). Se distingue por su forma de creci-

miento trepador, tallos trialados, más o menos ondulados, con raíces aéreas y flores aromáticas de apertura nocturna (Bravo-Hollis, 1978). Uno de sus atributos más notorios son los frutos globosos con escamas foliáceas y exocarpo de color amarillo, rojo y magenta. El endocarpo es de color blanco, amarillo o magenta con numerosas semillas diminutas (Bravo-Hollis, 1978; Anderson, 2001). Los frutos han sido alimento recurrente para los pobladores locales y for-

man parte de los productos que se ofrecen en los mercados tradicionales.

El uso tradicional de *Hylocereus costaricensis* Britton & Rose, *H. ocamponis* (Salm-Dyck) Britton & Rose, *H. monacanthus* (Lem.) Britton & Rose [= *H. polyrhizus* (F.A.C. Weber) Britton & Rose] e *H. undatus* (Haw.) Britton & Rose, ha ocurrido por siglos en sus áreas de distribución natural como Colombia, Costa Rica, Guatemala, México, Nicaragua y Perú (Rodríguez-Canto, 2000; Hart, 2005; Le Bellec et al., 2006; Ortiz-Hernández y Carrillo-Salazar, 2012; Ortiz-Hernández et al., 2012). En las últimas tres décadas, el sabor, forma y color del fruto han abierto un nicho dentro del mercado comercial de frutos exóticos en Europa, Asia y América (Le Bellec et al., 2006; Ortiz-Hernández y Carrillo-Salazar, 2012). Esto ha propiciado el establecimiento de plantaciones comerciales con mayor tecnificación en los Estados Unidos de América, Israel, Malasia y Tailandia (Nerd et al., 2002; Le Bellec et al., 2006; Tel-Zur et al., 2011; Ortiz-Hernández y Carrillo-Salazar, 2012).

La importancia de *Hylocereus* como cultivo comercial ha estimulado el interés por alcanzar un mayor conocimiento del género. En las últimas dos décadas se han conducido diversos estudios a nivel mundial (Le Bellec, 2006; Ortiz-Hernández y Carrillo-Salazar, 2012; Ortiz-Hernández et al., 2012). Un área de investigación que ha recibido mayor atención es la relacionada con el establecimiento del cultivo, sistemas de producción, fitosanidad, manejo poscosecha y comercialización (INTA 2014; Hoa et al., 2006; Masyahit et al., 2009; Awang et al., 2011; INTA, 2014; Mizrahi, 2014). También se ha evaluado la respuesta fisiológica y desarrollo de *Hylocereus* ante la disponibilidad de CO₂, nutrientes (Nobel y De la Barrera, 2002; Ben-Asher et al., 2006), condiciones de sombra (Raveh et al., 1998), así como aspectos ambientales que tienen un efecto en el inicio de la floración (Khaimov y Mizrahi, 2006; Serna-Cock et al., 2011; Jiang et al., 2012). Destacan los estudios sobre aspectos de genética, hibridación de clones y caracterización realizados en Israel, uno de los principales productores de pitahaya (Cisneros y Tel-Zur, 2010, 2013; Lichtenzveig et al., 2000; Tel-Zur et al., 2004, 2011).

En el ámbito nacional hay avances importantes en el estudio de *Hylocereus*, con mayor énfasis en *H. undatus* por ser una de las especies con buena aceptación en el mercado internacional así como por su importancia cultural. Se han realizado caracterización morfológica (Maldonado-Poot, 2000; Castillo-Martínez, 2002; Grimaldo-Juárez et al., 2007), fitosanitaria (Valencia-Botín et al., 2003; 2004) y genética de algunos individuos cultivados (Ramírez-Mireles, 1999; Castillo-Martínez et al., 2003; Legaria et al., 2005). Se ha estudiado su sistema reproductivo (Valiente-Banuet et al., 2007) y fisiología (Ortiz-Hernández et al., 1996; 1999), entre otros. Además, hay evidencia de la importancia cultural de esta especie y su uso como alimento y ornamental y en menor proporción como medicinal en varias áreas del país

(Ortiz-Hernández et al., 2012). En adición, se reconoce que el aprovechamiento ocurre en poblaciones silvestres, cultivadas en traspatio y cultivos tipo huerta con mayor densidad de individuos (Rodríguez-Canto, 2000; Valiente-Banuet et al., 2007; Ortiz-Hernández et al., 2012). En cambio para las otras especies de *Hylocereus* que crecen en el país estos aspectos son menos conocidos.

La taxonomía de *Hylocereus* es uno de los aspectos que no se han resuelto por completo. Se señala que el género es poco colectado y estudiado y algunas especies son pobremente conocidas (Bravo-Hollis y Arias, 2011). Cactaceae es monofilética (Nyffeler, 2002) al igual que la subfamilia Cactoideae (Terrazas y Arias, 2002) en la que se incluye la tribu Hylocereeae; sin embargo, esta tribu y otras ocho reconocidas por Barthlott y Hunt (1993) con base en datos morfológicos y anatómicos no son monofiléticas (Terrazas y Arias, 2002). El estudio sistemático de *Hylocereus* ha sido atendido por diversos autores. Britton y Rose (1920, 1963) reconocieron 18 especies y Backeberg (1976) enumeró 24. En estudios más recientes Hunt (1999) y Anderson (2001) reconocen 18 taxa, aunque más tarde Hunt (2006) acepta 14. En el caso particular de México, Bravo-Hollis (1978) reconoció tres especies, *H. ocamponis*, *H. purpusii* Britton & Rose e *H. undatus* y mencionó la posible existencia de otras cuatro [*H. guatemalensis* (Eichlam) Britton & Rose, *H. calcaratus* Britton & Rose, *H. napoleonis* Britton & Rose e *H. stenopterus* Britton & Rose] con base en materiales observados en campo y esta última especie cultivada en el Jardín Botánico de la UNAM; sin embargo, éstas no fueron corroboradas. Guzmán et al. (2003) adicionaron a la lista a *H. minutiflorus* Britton & Rose mientras que Cáliz de Dios (2004) señaló nueve especies (*H. calcaratus*, *H. escuintlensis* Kimnach, *H. guatemalensis*, *H. ocamponis*, *H. purpusii*, *H. stenopterus*, *H. triangularis* (L.) Britton & Rose, *H. trigonus* Saff. e *H. undatus*). Por su parte García-Aguilar (2007) a partir de una revisión de la historia sistemática de *Hylocereus* y el estudio de atributos morfológicos, anatómicos (García-Aguilar et al., 2009) y genéticos (García-Aguilar et al., 2013) en diez poblaciones colectadas en el país reconoce para México a *H. ocamponis*, *H. purpusii* e *H. undatus*. Estos autores no reconocen seis de las especies que citó Calix de Dios (2004) y no hacen referencia a *H. minutiflorus*.

De igual forma, los antecedentes de estudios de distribución de *Hylocereus* en México son pocos. Cáliz de Dios (2004) modeló la distribución y condiciones ecológicas en las que ocurre el género en México, utilizando el mapa de provincias florísticas de Cronquist (1982), la clasificación de los tipos de vegetación de México de Miranda y Hernández (1963) y la vegetación de México de Rzedowski (1978). Sin citar los especímenes de referencia y sin especificar la condición silvestre o cultivada de las muestras, este autor indica que *Hylocereus* crece en el sureste (Península de Yucatán, Meseta central de Chiapas), centro-occidente (Costa del Golfo y del Pacífico, Planicie Central de México, Re-

gión del Bajío, la Costa del Occidente, el Altiplano Potosino-Zacatecano), y en el norte de México en los estados de Sinaloa, Durango, Tamaulipas y San Luis Potosí. Sotelo-Ruiz *et al.* (2005) utilizaron un sistema de información geográfica (SIG) y variables edafológicas y bioclimáticas para modelar las zonas potenciales para el establecimiento de plantaciones de *Hylocereus* spp. en el sur del Estado de México. Posteriormente, García-Aguilar (2007) empleó un SIG y con base en diez colectas de campo que representan a *H. ocamponis*, *H. purpusii* e *H. undatus* indicó dos regiones importantes de distribución: la primera en Nayarit y Jalisco y la segunda en Guerrero. En este contexto, es importante completar el conocimiento de los patrones de distribución del género incrementando el número de especímenes. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue analizar los patrones de distribución geográfica de *Hylocereus* en el país.

Materiales y métodos

Revisión de colecciones biológicas y colecta de Hylocereus. Se hizo una revisión de literatura que incluyó trabajos florísticos, taxonómicos y temas diversos relacionados al género. Además, se revisaron los ejemplares de 12 colecciones botánicas nacionales: el Herbario Hortorio del Colegio de Postgraduados, Montecillo, México (CHAPA), el Herbario del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), el Herbario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional en Oaxaca (OAX), el Herbario *Eizi Matuda* de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (CODAGEM), el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB), el Herbario de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (HEM), el Herbario de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (HUMO), el Herbario *Luz María Villarreal de Puga* del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG), el Herbario del Centro Regional del Bajío (IEB) del Instituto de Ecología, A.C., el Herbario Nacional del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU), el Herbario del Instituto de Ecología, A.C., Xalapa (XAL) y el Herbario del Instituto Manantlán de ecología y biodiversidad del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara (ZEA). De cada ejemplar se registraron los datos de la etiqueta, se revisó su procedencia y se anotó su condición cultivada cuando se precisa que procede de un huerto, traspatio o jardín. Además se tomaron fotografías como apoyo para ratificar la determinación taxonómica de los ejemplares de herbario revisados. La determinación se hizo utilizando la metodología clásica, se usaron claves de identificación, se revisaron las descripciones botánicas descritas por diversos autores (Britton y Rose, 1963; Kimnach, 1984; Anderson, 2001; Bravo-Hollis y Arias, 2011; Véliz Pérez, 2011; Véliz Pérez y Arias, 2013). En adición, se con-

sultaron fotografías de especímenes (isotipos) de *H. esculentensis* disponibles en línea (Kew Royal Botanical Gardens (K); Smithsonian National Museum of Natural History (US); The Field Museum (F) y la Universidad Autónoma de México (UNIBIO colecciones biológicas).

El trabajo de campo incluyó la exploración y la colecta de *Hylocereus* en Jalisco, Chiapas, Michoacán, Nayarit, Sinaloa, Guanajuato, Querétaro y Oaxaca durante los años 2009 a 2013. Se obtuvieron tallos de 219 localidades y se tomaron fotografías. Para cada ejemplar colectado se hizo la determinación taxonómica con los mismos criterios que se utilizaron para los ejemplares de herbario. Dos tallos de cada localidad se depositaron en el banco de germoplasma del SINAREFI en Coatepec de Harinas, Estado de México. En adición 139 ejemplares se conservan en cultivo como duplicados en el Jardín Botánico del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara y 80 ejemplares también cultivados se conservan en Puebla bajo resguardo de la Universidad Autónoma Chapingo. Además, se prepararon ejemplares botánicos de las 219 muestras y se depositaron en los herbarios IBUG y MEXU. En este estudio no se incluyeron los ejemplares cultivados como ornamentales en jardines de ciudades, debido a la dificultad del muestreo y registro; las muestras observadas en esta condición corresponden a *H. undatus*.

Análisis de distribución. El análisis de distribución se hizo mediante una base de datos con 437 registros, que contienen la información registrada en las etiquetas de los ejemplares de herbario y los colectados en este trabajo. Los campos de la base abarcaron datos taxonómicos, curatoriales, geográficos y ecológicos. Los datos taxonómicos incluyeron: familia, género, epíteto específico, autor, nombre del colector, número colecta. Los curatoriales consideraron: el nombre de colectores, número de colecta, el determinador y la colección donde está depositado. Los datos geográficos refirieron al país, estado, municipio, localidad, altitud, latitud y longitud utilizando coordenadas geográficas. Los datos ecológicos incluyeron el tipo de vegetación, especies asociadas, observaciones y fecha de colecta.

Los registros que carecían de coordenadas (grados, minutos y segundos o grados decimales) y altitud (m s.n.m.) fueron georeferenciados empleando la base de datos de localidades de México de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Google Earth (Google Inc., disponible en línea en <www.earth.google.com>, consultado entre marzo y noviembre de 2013). La base de datos se depuró eliminando registros repetidos y se corrigieron aquellos con georreferencias erróneas. Finalmente, la base de datos fue transformada a un formato compatible con un Sistema de Información Geográfica (SIG). En el programa ArcView GIS 3.3 (ESRI, 1992-2002) se visualizaron los puntos de distribución de *Hylocereus* y se elaboraron mapas de distribución utilizando

exclusivamente los registros de especímenes silvestres por división política, provincias biogeográficas de México, tipo de vegetación e isothermas medias anuales. Para determinar las condiciones ecológicas en las que crece *Hylocereus* en el país, se sobrepusieron a los puntos de distribución los mapas de provincias biogeográficas de México (Morrone, 2005), vegetación potencial (Rzedowski, 1990), isothermas medias anuales (García-E.-CONABIO, 1998), precipitación media anual (Vidal-Zepeda, 1990) y cuencas hidrográficas de México (INEGI-INE-CONAGUA, 2007) y se realizó el geoprocesamiento de datos.

Resultados

A partir de la determinación taxonómica de los especímenes de herbario y los recolectados en campo se reconocieron cuatro especies de *Hylocereus* para México: *H. ocamponis*, *H. purpusii*, *H. undatus* e *H. aff. esculintensis*. Sólo ocho especímenes morfológicamente similares que fueron colectados en Oaxaca no pudieron ser identificados y se dejaron como *Hylocereus* sp. La base de datos generada para el análisis integró 437 registros únicos (Apéndice 1). Ésta se conformó de 218 especímenes de herbario y 219 colectados.

Hylocereus undatus fue la especie mejor representada con 247 colectas, le siguieron *H. purpusii* con 116, *H. ocamponis* con 55, *H. aff. esculintensis* con 12 e *Hylocereus* sp. con ocho. Jalisco, Chiapas y Oaxaca fueron los estados con el mayor número de registros (72, 59 y 55 respectivamente). Del total de los registros, 270 fueron de plantas silvestres, 146 cultivadas y 21 especímenes de herbario carecen de esta información, por lo que estos últimos no se contabilizaron en ninguna de las dos condiciones señaladas. El número de registros por estado dentro de la condición silvestre y cultivada se observan en la tabla 1. Los estados con mayor riqueza de especies silvestres fueron Guerrero, Jalisco y Michoacán donde crecen *H. ocamponis*, *H. purpusii* e *H. undatus*, al igual que Oaxaca en donde habitan *H. purpusii*, *H. undatus* y los especímenes catalogados como *Hylocereus* sp. En Campeche y Yucatán se registró sólo a *H. undatus* y en Nayarit y Sinaloa a *H. purpusii*. En el caso de *H. aff. esculintensis* únicamente se ubicó en Chiapas.

En México las especies de *Hylocereus* se ubican entre los 15° 16' y 25° 3' N, 89° 27' y 107° 25' O. Su distribución natural incluye 21 estados, el más norteño es Sinaloa y el más sureño Quintana Roo; abarca la vertiente pacífica y porciones tropicales del Golfo, pasando por el Occidente,

Tabla 1. Número de registros de *Hylocereus* por estado y condición silvestre o cultivada.

Estado	<i>H. aff. esculintensis</i>		<i>H. ocamponis</i>		<i>H. purpusii</i>		<i>H. undatus</i>		<i>Hylocereus</i> sp.	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
Campeche							3			
Chiapas	4	8					24	21		
Colima			1		1			1		
Distrito Federal						1				
Guanajuato							4	2		
Guerrero			4	1	6		2	1		
Hidalgo							7	2		
Jalisco			13	13	15	14	3	10		
Edo. de México						1	3	1		
Michoacán			9	8	11	3	1			
Morelos								1		
Nayarit					38	10		1		
Oaxaca					3	1	23	17	3	4
Puebla							7	10		
Querétaro					1	1	9	6		
Quintana Roo								1		
San Luis Potosí					1	1	7			
Sinaloa					4	4				
Tabasco							12	1		
Veracruz							47	3		
Yucatán							3			
Total	4	8	27	22	80	36	155	78	3	4

S= Silvestre, C= Cultivada

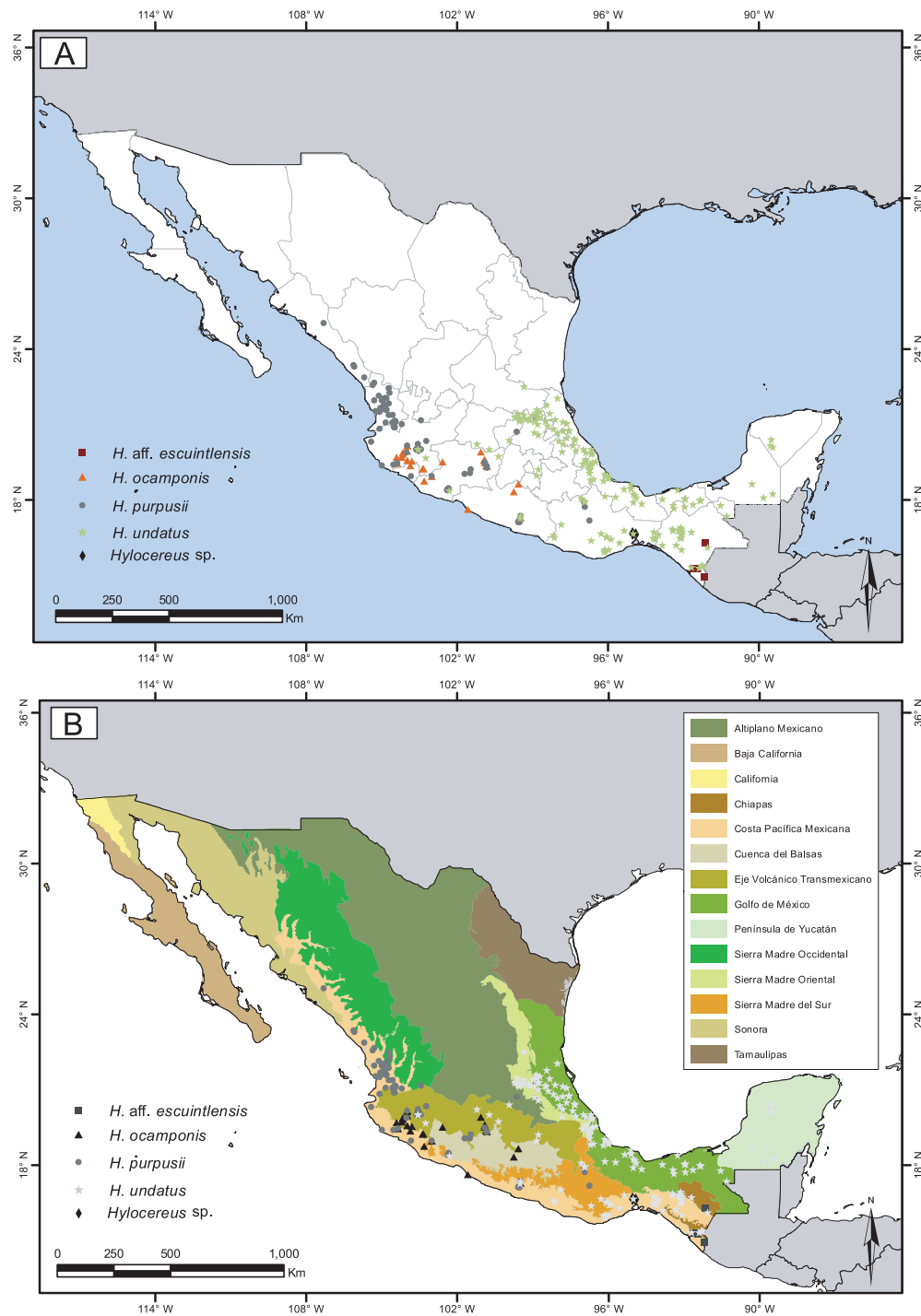


Figura 1. Distribución de *Hylocereus* en México. A) por entidad federativa, B) por Provincias biogeográficas.

Centro y Sureste del país (Figura 1A). *Hylocereus undatus* crece en 15 estados, *H. purpusii* en nueve, *H. ocamponis* en cuatro e *H. aff. esculentensis* en uno (Tabla 1). *Hylocereus* crece en 11 de las 14 provincias biogeográficas propuestas para México (Figura 1B). Las cuatro especies se desarrollan a lo largo de la provincia Costa Pacífica Mexicana (166 registros). *Hylocereus ocamponis*, *H. purpusii* e *H. undatus*

confluyen en el Eje Volcánico Transmexicano (90), Cuenca del Balsas (18) y Sierra Madre del Sur (18). En la Sierra Madre Occidental crece únicamente *H. purpusii* (3). En contraste, *H. undatus* se encuentra en nueve provincias (Figura 1B), creciendo con más abundancia en el Golfo de México (72), Sierra Madre Oriental (20) y Península de Yucatán (6). Por su parte *Hylocereus aff. esculentensis* se distribuye en la

Tabla 2. Subcuencas hidrográficas con mayor número de especies y registros de *Hylocereus* en México.

	Subcuenca hidrográfica	<i>H. aff. escuintlensis</i>	<i>H. ocamponis</i>	<i>H. purpusii</i>	<i>H. undatus</i>	<i>Hylocereus</i> sp.
1	Medio Balsas, Alto Balsas, Tepalcatepec		9	7	1	
2	Costa Chica de Guerrero		1	6	4	
3	Bajo Lerma		1	6	2	
4	Rio Bajo Santiago; Rio Alto Santiago			15	1	
5	Rio Papaloapan			2	13	
6	Costa de Jalisco		1	4		
7	Bajo Lerma, Alto Lerma, Medio Lerma, La Laja			1	2	
8	Rio Verde			1	2	
9	Alta-Grijalva, Grijalva-Usumacinta, Usumacinta, Bajo Grijalva	1			33	
10	Costa de Chiapas	3			5	
11	Rio Armería		10	3		
12	B. Panuco, A. Panuco, R. Tula, R. San Juan Qro, R. Tulancingo			2	30	
13	Rio Coahuayana		3		1	
14	Alto Lerma		1			
15	Costa Grande de Guerrero		1			
16	Rio Ameca			13		
17	Presidio-San Pedro			6		
18	San Pedro, Rosa Morada			7		
19	Rio Huicicila			2		
20	Rio Culiacán			1		
21	Resto de La Región			5		7
22	Norte de Veracruz			19		
23	Actopan La Antigua				16	
24	Coatzacoalcas				5	
25	Costa de Oaxaca				5	
26	Rio Tehuantepec				6	
27	Grijalva-Usumacinta				2	
28	Valle de México				2	
29	Yucatán Norte				3	
30	Yucatan Este				1	

provincia de Chiapas (10). *Hylocereus* sp. se restringe a la Costa Pacífica Mexicana.

En cuanto a los tipos de vegetación donde crece *Hylocereus* se aprecian dos tendencias: *H. ocamponis* e *H. purpusii* predominan en bosques tropicales caducifolios (Btc) y bosque de coníferas y encinos (Bce) hacia el occidente del país. *Hylocereus undatus* se desarrolla hacia el centro y sureste del país en bosques tropicales perennifolio (Btp), BTC y BT subcaducifolio (BTsC). *Hylocereus* aff. *escuintlensis* crece en Btp y Btc, sólo se ubicó en Bce en Ocosingo, Chiapas (Figura 2A). Para *Hylocereus* sp. se registró su desarrollo en el Btc y en el bosque espinoso (Be).

Las especies de *Hylocereus* se desarrollan a una altitud de 0-2,496 m s.n.m., precipitación media anual de 400-4,000

mm y temperatura media anual de 12 a 28 °C. Esto abarca los gradientes templado, semicálido, cálido y muy cálido (Figura 2B). *Hylocereus ocamponis* e *H. purpusii* coexisten en áreas con condiciones ecológicas similares, con temperaturas de 16 a 26 °C, desde el nivel del mar hasta los 2,160 m (*H. ocamponis* de 80 a 2,160 e *H. purpusii* de 2 a 2,121 m s.n.m.) y un gradiente de precipitación que va de 400 a 2,500 mm. Por su parte, *H. undatus* exhibe el límite de los intervalos mínimo y máximo referidos en altitud y temperatura e intervalo de precipitación más amplio (600-4,000 mm). Esta especie prospera junto con *H. ocamponis* e *H. purpusii* en todos los gradientes isotermales. En contraste, *H. aff. escuintlensis* se desarrolla en tierras bajas (0-479 m s.n.m.), más cálidas (18-28 °C) con 800 a 4,000 mm de precipita-

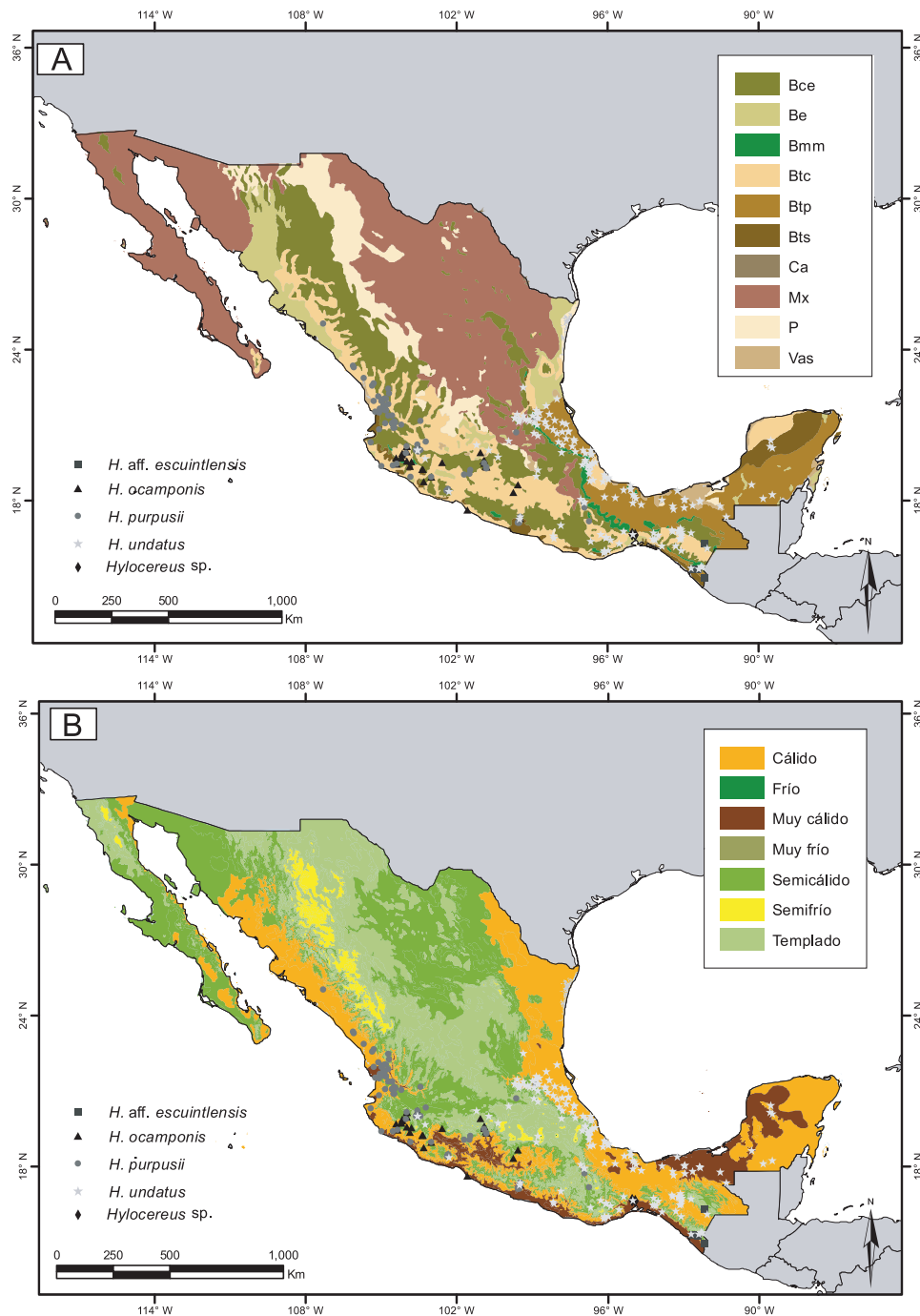


Figura 2. Distribución de *Hylocereus* en México. A) por tipos de vegetación y B) Isotermas medias anuales. Abreviaturas de tipos de vegetación: Bce. Bosque de coníferas y encinos, Be. Bosque espinoso, Bmm. Bosque mesófilo de montaña, Btc. Bosque tropical caducifolio, Btp. Bosque tropical perennifolio, Bts. Bosque tropical subcaducifolio, Mx. Matorral xerófilo, P. Pastizal, Vas. Vegetación Acuática y Subacuática.

ción. Esta especie no se encuentra en las partes altas de las montañas con ambientes templados, si no que se desarrolla en las laderas bajas de las montañas con ambiente más cálido. Finalmente, *Hylocereus* sp. es también de bajas altitudes de 35 a 80 m e isotermas que van de los 20 a los 24 °C y precipitación de 800 a los 1,500 mm.

Hylocereus se ubica en 30 de las 70 subcuencas hidroló-

gicas propuestas para México (Tabla 2). *Hylocereus ocamponis*, *H. purpusii* e *H. undatus*, concurren en tres: Medio Balsas-Alto Balsas-Tepalcatepec, Costa Chica de Guerrero y Bajo Lerma, con el mayor número de registros 17, 10 y 6 respectivamente. Catorce subcuencas cuentan sólo con un registro. *Hylocereus ocamponis* se ubicó de forma escasa y exclusiva en las subcuencas Alto Lerma y Costa Grande de

Guerrero (4 registros) mientras que *H. purpusii* se presenta de forma única en 16 subcuencas e *H. undatus* en 22. El número de registros para *H. purpusii* fue más alto en Río Ameca (15) y para *H. undatus* en Alta Grijalva- Grijalva Usumacinta-Usumacinta-Bajo Grijalva (33). Por su parte *H. aff. escuintlensis* se ubica en las subcuencas Alta-Grijalva, Grijalva-Usumacinta, Usumacinta, Bajo Grijalva y Costa de Chiapas mientras que *Hylocereus* sp. abarca sólo la subcuenca Resto de La región.

Discusión

Se reconoce la presencia de cuatro taxa: *H. ocamponis*, *H. purpusii*, *H. undatus* e *H. aff. escuintlensis*. Las tres primeras han sido identificadas para el país, a partir de estudios taxonómicos (Bravo-Hollis, 1978; García-Aguilar et al., 2009; Bravo-Hollis y Arias, 2011). *Hylocereus undatus* presenta cierta plasticidad fenotípica, no obstante los atributos diagnósticos que facilitan su distinción son tallos de color verde, sin presencia de cera, areolas con espinas de 2 a 3, de 2-4 mm de largo y 1 mm ancho en la base, flores con brácteas anchamente ovadas verde claro, tépalos externos ancho-lineares verde amarillentos y tépalos internos anchamente lanceolados, blancos a amarillentos (Arias et al., 1997). Por su parte, *H. purpusii* e *H. ocamponis* son dos taxa

distintos. En las síntesis taxonómicas ofrecidas para este género Bauer (2003) y Hunt (2006) incluyen a *H. purpusii* como sinónimo de *H. ocamponis*, especie cuya descripción es más antigua; esta decisión la fundamentan en la similitud morfológica entre ambos taxa y el escaso material disponible. No obstante, hay diferencias en la anatomía caular (grosor de la cutícula e hipodermis, tamaño de los radios de la madera), morfológicas en areolas (diámetro, longitud y forma de espinas) y estructuras florales que sustentan su distinción (Bravo-Hollis, 1978; García-Aguilar et al., 2009; Corona-Oceguera, 2012). Además, la diferenciación entre *H. ocamponis*, *H. purpusii* e *H. undatus* fue ratificada con el análisis de secuencias de tres regiones de cloroplasto (*matK*, *rbcL*, *psbA*) por García-Aguilar et al. (2013).

Por su parte, *H. escuintlensis* fue citada para el sureste sin especímenes de referencia que precisaran su ubicación (Cáliz de Dios, 2004). Durante el trabajo de campo realizado para este estudio, colectamos plantas de *Hylocereus* en doce localidades de Chiapas (Apéndice 1) que morfológicamente coinciden con la descripción tipo de *H. escuintlensis* (Kinnach, 1984) en los siguientes rasgos: planta trepadora, de 3 a 4 m de longitud o mayor, tallos de tres ángulos con caras cóncavas, de 3.2 a 6 cm ancho (Figura 3). Presenta 1 a 2 (-3) espinas en forma de punzón con las bases engrosadas, de 1.1 a 1.5 mm de longitud, de color café claro. Sólo una de



Figura 3. *Hylocereus* aff. *escuintlensis* en Chiapas. A) vista del hábitat y B) planta (tallos recolectados en San Bartolo, Ocosingo); C) tallos; cicatriz del fruto; D) espinas del tallo, (recolecta de Cintalapa, Escuintla); E) y F) fruto (recolectado en El Trapiche, Tuxtla Chico).



Figura 4. *Hylocereus* sp. silvestre en Oaxaca. A) vista del hábitat; B) tallo (areolas); C) fruto inmaduro (recolectado en Nisanda, Asunción Ixtaltepec).

las plantas colectadas presentaba un fruto de forma ovada, de 8.7 cm de longitud y 5.8 cm de ancho, con exocarpo de color rojo-purpura y brácteas en forma de podarios aplanados, fuertemente recurvados en la mitad inferior del fruto, las inferiores son ovadas y las superiores son lanceoladas de 3.2 cm de largo y 3.4 cm de ancho (Figura 3). Estos atributos coinciden con lo señalado en la descripción original (Kimmach, 1984) y ejemplares de Guatemala (Véliz Pérez, 2011), así como con los rasgos de los isotipos de *H. escuintlensis* depositados en las colecciones de los herbarios K, US, F y en la colección UNIBIO del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México [fotografías disponibles y revisadas de los especímenes *Birdsey M. 313B*, Sheet 1329 (K); *Birdsey M. 313*, Sheet 2717459, barcode 00115679 (US); *Birdsey M. 313b* catalog number 1588908, barcode V0052880F (F); *Birdsey M. 313* número de catálogo PVT1283225 (UNIBIO)]. Sin embargo, debi-

do a que la recolecta de estos materiales se realizó después de la temporada de floración y fructificación (septiembre a noviembre) no se tienen datos de la morfología floral, del color del endocarpo y la variación que puede exhibir los frutos (dimensión, morfología), por lo que estos materiales se determinaron como afines a *H. escuintlensis*. Los especímenes colectados se encuentran bajo cultivo para observar los atributos reproductivos y preparar ejemplares de herbario. La existencia de *H. escuintlensis* en el sureste de México es esperada, ya que el material tipo fue descrito del área vecina de Escuintla, Guatemala (Kimmach, 1984), a partir de pocos ejemplares que provienen de áreas muy cercanas ubicadas a mayor altitud que los ejemplares colectados en Chiapas.

Las plantas de *Hylocereus* recolectados en siete localidades de Oaxaca catalogadas como *Hylocereus* sp. presentan atributos morfológicos distintos como son bordes del tallo convexos, espinas numerosas, el fruto inmaduro es de forma

ovoide-globoso y presenta brácteas triangulares, las inferiores son cortas, tan largas como anchas, con la base foliar dilatada, algo retrorsas y hacia el ápice del fruto las brácteas son alargadas y de mayor longitud (Figura 4). El endocarpo en la madurez es blanco. No se observaron flores. Actualmente se encuentran en cultivo para observar y registrar sus características y determinar a qué especie pertenecen.

La presencia de *Hylocereus minutiflorus* en México no se corroboró. El espécimen colectado por Martínez Camilo 786 determinado como *H. minutiflorus* y citado para Chiapas (Guzmán *et al.*, 2003) fue cotejado en el herbario HEM de la Universidad de Ciencias y Artes de este estado. Se trata de un ejemplar único, que consta sólo de material vegetativo (tallos) y carece de flores y frutos, por lo que no fue posible ratificar la determinación. Tampoco se localizó en el sitio de colecta referido (ejido la Alianza, Reserva la Sepultura, Mpio. Arriaga). No obstante, la presencia de *H. minutiflorus* al igual que la de *H. esquiintlensis* es esperada ya que su límite norte de distribución es Guatemala (Anderson, 2001). Finalmente, durante esta investigación, en los herbarios revisados y en las exploraciones de campo, no se encontraron ejemplares que correspondan a *H. napoleonis* (actualmente como *H. trigonus*), *H. calcaratus*, *H. guatemalensis*, *H. stenopterus*, *H. trigonus* e *H. triangularis*, especies de afinidad centroamericana (Britton y Rose, 1920, 1963; Anderson, 2001; Hunt, 2006). Para reconocer o descartar su presencia (incluyendo a *H. minutiflorus*) se requiere mayor exploración en áreas del sureste de México donde existan condiciones ecológicas potenciales para su desarrollo; acción que deberá complementarse con la revisión de ejemplares de *Hylocereus* en las colecciones internacionales (incluyendo los tipos).

Hylocereus sigue dos grandes patrones de distribución geográfica en el territorio mexicano. Hacia el occidente se desarrollan principalmente *H. ocamponis* e *H. purpusii*, mientras que en el sureste se encuentran *H. undatus*, *H. aff. esquiintlensis* e *Hylocereus* sp. (Figura 1A). Por su parte, *H. ocamponis*, *H. purpusii* e *H. undatus* llegan a coexistir. Sin embargo, *H. ocamponis* e *H. purpusii* no crecen en los mismos sitios que *H. aff. esquiintlensis* e *Hylocereus* sp. debido a diferencias en los requerimientos ecológicos. Para *H. undatus* se registra su distribución en una extensa área que abarca el centro y sureste de la República. Se recolectaron especímenes silvestres de esta especie en Campeche, Tabasco y Yucatán, áreas donde se indicaba su presencia (Cáliz de Dios, 2004; Castillo-Martínez, 2006) y se observaron en la huasteca potosina. *Hylocereus* aff. *esquiintlensis* se registró únicamente en Chiapas. *Hylocereus ocamponis* se limita a los estados de Colima, Guerrero, Jalisco y Michoacán, no se confirma su presencia como silvestre en Morelos y el Estado de México indicada por Cáliz de Dios (2004). *Hylocereus purpusii* tiene una distribución más amplia, el límite norte es Sinaloa extendiéndose al sur a través de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. No se encontró como silvestre en el Estado de México y Durango (a partir

de los ejemplares de herbario revisados) como refiere Cáliz de Dios (2004). *Hylocereus ocamponis* e *H. purpusii* son nativas de México, aunque *H. ocamponis* es referida por Britton y Rose (1920) como silvestre para Colombia. A pesar de que el origen de *H. undatus* es impreciso (Backeberg, 1976; Bravo-Hollis, 1978; Anderson, 2001; Hunt, 2006) su frecuencia natural en el golfo de México y distribución hacia el sureste sugiere que México es un área de diversificación de este taxon, donde se manifiesta amplia variabilidad morfológica y genética (Legaria *et al.*, 2005). Los patrones de distribución encontrados utilizando un SIG confirman los señalados por García-Aguilar (2007) y los inferidos por Cáliz de Dios (2004) con otras herramientas.

A grandes rasgos se observan dos tendencias en la distribución de *Hylocereus* por provincia biogeográfica en México: (1) *H. purpusii*, *H. ocamponis* e *H. undatus* crecen en las provincias Costa Pacífica Mexicana, Eje Volcánico Transmexicano, Cuenca del Balsas y Sierra Madre Occidental, en el Centro y Occidente del país; (2) *H. aff. esquiintlensis*, *H. undatus* e *Hylocereus* sp. se desarrollan en las provincias Sierra Madre Oriental, Golfo de México, Costa Pacífica Mexicana, Chiapas y Península de Yucatán hacia el Sureste (Figura 1B). La Costa Pacífica Mexicana tiene el mayor número de especies (5) y ha permitido que un género con afinidad Neotropical como *Hylocereus* llegue hasta Sinaloa. Por otro lado, *H. ocamponis*, *H. purpusii* e *H. undatus* convergen en las provincias Sierra Madre del Sur y en el Eje Volcánico Transmexicano, las cuales han actuado como corredores en la distribución de estas especies. Sin embargo, esta última provincia es a su vez una barrera física y climática que limita la dispersión de *Hylocereus* hacia el norte por el centro del país, con excepción de *H. undatus* y *H. ocamponis* que se encuentran en el Altiplano Mexicano. *Hylocereus undatus* es la especie más ampliamente distribuida siguiendo dos vías: (1) Costa Pacífica y (2) Golfo de México en la cual está más representada, ya que en esta área ha encontrado las condiciones ecológicas propicias para su desarrollo. Ésta distribución divergente es el patrón natural de la especie, dado que la modelación se hizo considerando sólo materiales silvestres. Por su parte *H. aff. esquiintlensis* se restringe a la porción sur de la Costa Pacífica Mexicana y partes bajas de Chiapas (< 500 m) en donde hay áreas cálidas que cubren sus demandas ecológicas. Finalmente, *Hylocereus* sp. crece en la Costa Pacífica Mexicana, dentro de esta provincia tiene hábitats muy específicos. En resumen las provincias biogeográficas han funcionado como corredores y en algunos casos como barreras en la dispersión de *Hylocereus* en México.

Hylocereus undatus tiene una amplia capacidad de adaptación ecológica y se encontró en distintos ambientes. Por su parte, *H. ocamponis* e *H. purpusii* tienen requerimientos ecológicos similares, no obstante *H. purpusii* tolera mayor precipitación (400-2,500 mm versus 400-2,000 mm). *Hylocereus* aff. *esquiintlensis* mostró una tendencia a prosperar en

ambientes del trópico húmedo, con niveles de precipitación altos (800-4,000 mm), temperaturas cálidas (18-28 °C) y en áreas de baja altitud (no mayor a los 500 m). *Hylocereus* sp. presenta los rangos más estrechos de altitud (no mayor a los 80 m), temperatura (de los 20 a los 24 °C) y precipitación media anual de 800 a los 1,500 mm; empero, mayor exploración en el sureste del país ayudará a precisar la amplitud ecológica que tolera esta especie. Los valores mínimos y máximos de las variables de altitud, precipitación media anual y temperatura media anual registradas en los hábitats donde se desarrolla *Hylocereus* (0-2,496 m, 400-4,000 mm y 12-28 °C), concuerdan con los señalados por Cáliz de Dios (2004) (2-2750 m, 400-4,000 mm y 13-28 °C). Se confirma que *Hylocereus* crece en Mesoamérica en una variedad de paisajes como propusieron Ortiz-Hernández y Carrillo-Salazar (2012).

Las subcuencas hidrológicas Medio Balsas-Alto Balsas-Tepalcatepec, Costa Chica de Guerrero y Bajo Lerma albergan la mayor riqueza de *Hylocereus*. No hay una correlación entre la extensión que cubren y el número de registros en cada una. Las condiciones climáticas de éstas (16-22 °C, 600-1,019 mm, clima cálido subhúmedo y semicálido subhúmedo) (Toledo, 2003; Patiño-Gómez *et al.*, 2012; CONAGUA, 2005) determinan la confluencia de *H. ocamponis*, *H. purpusii* e *H. undatus*. Los tipos de vegetación que cubren estas áreas son Btc, Bts, Bce y en menos proporción BE en La Costa Chica de Guerrero (CONAPO, 2000; Toledo, 2003; Patiño-Gómez *et al.*, 2012). No obstante, los límites de los microhábitats en que pueden habitar estas especies pueden ser más amplios, lo que se evidencia al registrarse su presencia en 30 de las 70 subcuencas que hay en México. Futuras exploraciones de campo ayudarán a identificar las subcuencas y condiciones climáticas donde puede desarrollarse *H. aff. escuitlensis* e *Hylocereus* sp. Asimismo, el uso de herramientas como el modelado de nicho ecológico sería de gran utilidad.

Finalmente, la revisión de los ejemplares de *Hylocereus* en los herbarios y colecciones o jardines botánicos nacionales consultados muestra que la representatividad de las especies es aún escasa y a menudo los especímenes son incompletos lo que puede llevar a identificaciones erróneas. Se requiere continuar con la exploración y colecta en ciertas áreas del país, al norte desde Sinaloa, los estados de México y Querétaro en el centro, Colima, Michoacán en el occidente y Oaxaca y Chiapas en el sureste del país. Esto contribuirá a tener una mejor representación de la riqueza de especies de *Hylocereus*. De igual forma las nuevas colectas podrán contener datos de latitud y longitud; la conjunción de esta información, riqueza y distribución, podrá ser utilizada en futuros estudios biogeográficos y biosistemáticos, que ayuden a entender la historia natural de *Hylocereus*. Asimismo, el conocimiento básico de la riqueza, patrones de distribución y factores ecológicos que determinan la misma son un referente importante para conducir estudios futuros sobre *Hyloce-*

reus. Estos podrían dirigirse a registrar la importancia cultural y utilización de las cuatro especies que crecen en México. Abordando además estudios de caracterización morfológica, genética y documentar el proceso de domesticación de las especies que son manejadas *in situ* y cultivadas.

Agradecimientos

Agradecemos a los revisores sus atinados comentarios y sugerencias para la mejora del manuscrito. Agradecemos a los curadores de los herbarios consultados las facilidades brindadas. A Walter Zabala por el apoyo en las colectas de campo. El financiamiento fue otorgado a OVP por la SAGARPA-SINAREFI y a LAGR por el CONACYT como beca de posgrado.

Literatura citada

- Anderson E.F. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press, Portland.
- Arias M.S., Gama-López S., Guzmán-Cruz L.U. y Vázquez-Benítez B. 1997. Cactaceae Juss. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Fascículo 95. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Awang Y., Ghani M.A.A., Sijam K. y Mohamad R.B. 2011. Effect of calcium chloride on anthracnose disease and postharvest quality of red-flesh dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *African Journal of Microbiological Research* 5:5250-5259.
- Backeberg C. 1976. *Cactus lexicon*. Enumeratio diagnostica cactacearum. Blandford Press, Dorset.
- Barthlott W. y Hunt D.R. 1993. Cactaceae. En: Kubitzki K., Rohrer J.G., y Bittrich V. Eds. *The families and genera of vascular plants, Vol. II, Flowering Plants. Dicotyledons: Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families*, pp:161-197, Springer-Verlag, Heidelberg.
- Bauer R. 2003. A synopsis of the tribe Hylocereeae F. Buxb. (Cactaceae). *Systematics Initiatives* 17:1-63.
- Ben-Asher J., Nobel P.S., Yossor E. y Mizrahi Y. 2006. Net CO₂ uptake rates for *Hylocereus undatus* and *Selenicereus megalanthus* under field conditions: Drought influence and a novel method for analyzing temperature dependence. *Photosynthetica* 44:181-186.
- Bravo-Hollis H. 1978. *Las Cactáceas de México*, Vol. 1. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Bravo-Hollis H. y Arias S. 2011. Cactaceae. En: *Flora Mesoamericana*, Vol. 2, parte 1. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. Disponible en: <<http://www.tropicos.org/docs/meso/cactaceae.pdf>> (consultado 7 mayo 2014).
- Britton N.L. y Rose J.N. 1920. *The Cactaceae: descriptions and illustration of plants of the cactus family*, Vol. II. The Carnegie Institution, Washington D.C.
- Britton N.L. y Rose J.N. 1963. *The Cactaceae: descriptions and illustration of plants of the cactus family*, Vol. I y II. Dover Publications Inc., Nueva York.
- Cáliz de Dios H. 2004. Distribución geográfica de las pitahayas (*Hylocereus*) en la república mexicana. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 49:4-23.
- Castillo-Martínez R. 2002. Caracterización morfológica, reproductora y fisiológica de genotipos de *Hylocereus undatus* (Cacta-

- ceae) de la península de Yucatán. Tesis de doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 93 pp.
- Castillo-Martínez R. 2006. Aprovechamiento de la pitahaya: bondades y problemáticas. *Caos Conciencia* **1**:13-18.
- Castillo-Martínez R., Livera M.M., Brechú F.A.E. y Márquez-Guzmán J. 2003. Compatibilidad sexual entre dos tipos de *Hylocereus* (Cactaceae). *Revista Biología Tropical* **51**:699-705.
- Cisneros A. y Tel-Zur N. 2010. Embryo rescue and plant regeneration follow interspecific crosses in the genus *Hylocereus* (Cactaceae). *Euphytica* **174**:73-82.
- Cisneros A. y Tel-Zur N. 2013. Genomic analysis in three *Hylocereus* species and their progeny: evidence for introgressive hybridization and gene flow. *Euphytica* **194**:109-124.
- CONAGUA. 2005. Formulación del programa hídrico por organismo de cuenca, visión 2030, de la región hidrológico-administrativa VIII, Lerma-Santiago-Pacífico. Resumen ejecutivo. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: <<http://www.conagua.gob.mx/OCLSP07/NotaP/FINALaaResumenEjecutivo.pdf>> (consultado 22 Enero 2014).
- CONAPO. 2000. *Población, medio ambiente y desarrollo sustentable: dos estudios de caso: regiones Mariposa Monarca y Costa Chica de Guerrero*. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Consejo Nacional de Población y Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México D.F.
- Corona-Oceguera C.A. 2012. Variación morfológica de *Hylocereus* (Cactaceae) en Jalisco. Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara, Zapopan. 76 pp.
- Cronquist A. 1982. Map of the floristic provinces of North America. *Brittonia* **34**:144-145.
- ESRI [Environmental Systems Research Institute]. 1992-2002. Arc View-Gis 3.3. Environmental Systems Research Institute, Redlands.
- García-Aguilar M.A. 2007. Anatomía y morfología de las especies silvestres del género *Hylocereus* (Berger) Britton y Rose (Cactaceae) en México. Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, Montecillo, Texcoco. 58pp.
- García-Aguilar M.A., Terrazas T. y Arias S. 2009. Anatomía caulinar de tres especies del género *Hylocereus* (Berger) Britton & Rose (Cactaceae) en México. *Revista Fitotecnia Mexicana* **32**:201-208.
- García-Aguilar M.A., Terrazas T., Segura-León O., Arias S., Vibrans H. y López-Mata L. 2013. Caracterización molecular de tres especies de *Hylocereus* (Cactaceae) presentes en México. *Revista Fitotecnia Mexicana* **36**:13-22.
- García-E y CONABIO. 1998. Isotermas medias anuales, escala 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- Grimaldo-Juárez O., Terrazas T., García-Velásquez A., Cruz-Villangas M. y Ponce-Medina J.F. 2007. Morphometric analysis of 21 Pitahaya (*Hylocereus undatus*) genotypes. *Journal of the Professional Association for Cactus Development* **9**:99-117.
- Guzmán U., Arias S. y Dávila P. 2003. *Catálogo de Cactáceas Mexicanas*. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad, México D.F.
- Hart G. 2005. From prickly pear to dragon fruit: the changing face of cactus-fruit growing. *Cactus and Succulent Journal* **77**:293-299.
- Hoa T.T., Clark C.J., Waddell B.C. y Woolf A.B. 2006. Postharvest quality of Dragon fruit (*Hylocereus undatus*) following disinfesting hot air treatments. *Postharvest Biology and Technology* **41**:62-69.
- Hunt D.R. (Comp.). 1999. *CITES Cactaceae checklist*, 2nd ed. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Hunt D.R. 2006. *The new Cactus Lexicon*. DH books, Millborne Port.
- INEGI-INE-CONAGUA. 2007. Mapa de cuencas hidrográficas de México (escala 1: 250000). Producto cartográfico derivado de la obra primigenia INE (2003) "Cuencas Hidrográficas de México, escala 1:250,000.", elaborada por Priego A.G., Isunza E., Luna N. y Pérez J.LINTA. 2014. Guía Tecnológica 6: Cultivo de la Pitahaya. Instituto Nicaranguense de Tecnología Agropecuaria. Disponible en: <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/GUIA%20PITAHAYA%202014.pdf>
- Jiang Y.-L., Liao Y.-Y., Lin T.-S., Lee Ch.-L., Yen. Ch.-R. y Yang W.-J. 2012. The photoperiod-regulated bud formation of red pitaya (*Hylocereus* sp.). *HortScience* **47**:1063-1067.
- Khaimov A. y Mizrahi Y. 2006. Effects of day-length, radiation, flower thinning and growth regulators on flowering of the vine cacti *Hylocereus undatus* and *Selenicereus megalanthus*. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* **81**:465-470.
- Kimnach M.W. 1984. *Hylocereus escuintlensis* a new species from Guatemala. *Cactus and Succulent Journal* **56**:177-179.
- Le Bellec F., Vaillant F. e Imbert E. 2006. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. *Fruits* **61**:237-25.
- Legaria-Solano J.P., Alvarado-Cano M.E. y Gáspar-Hernández R. 2005. Diversidad genética en pitahaya *Hylocereus undatus* (Haworth) Britton y Rose. *Revista Fitotecnia Mexicana* **28**:179-185.
- Lichtenzveig J., Abbo S., Nerd A., Tel-Zur N. y Mizrahi Y. 2000. Cytology and mating system in the climbing cacti *Hylocereus* and *Selenicereus*. *American Journal of Botany* **87**:1058-1065.
- Maldonado-Poot L. 2000. Caracterización y clasificación fenotípica de pitahaya blanca *Hylocereus undatus* (Haworth) Britton y Rose del estado de Yucatán. Tesis Licenciatura, Centro Regional Universitario Península de Yucatán, Universidad Autónoma de Chapingo, Mérida. 119 pp.
- Masyahit M., Sijam K., Awang Y. y Satar M.G. 2009. The first report of the occurrence of anthracnose disease caused by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. on dragon fruit (*Hylocereus* spp.) in peninsular Malaysia. *American Journal of Applied Sciences* **6**:902-912.
- Miranda F. y Hernández X.E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **28**:29-179.
- Mizrahi Y. 2014. Vine-cacti pitayas - the new crops of the world. *Revista Brasileira de Fruticultura* **36**:124-138.
- Morrone J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **76**:207-252.
- Nerd A., Tel-Zur N. y Mizrahi Y. 2002. Fruits of vine and columnar cacti. En: Nobel P.S. Ed., *Cacti: Biology and Uses*. pp 185-197, University of California Press, Berkeley and Los Angeles.
- Nobel P.S. y De la Barrera E. 2002. High temperatures and Net CO₂ uptake, growth, and stem damage for the hemiepiphytic cactus *Hylocereus undatus*. *Biotropica* **34**:225-231.
- Nyffeler R. 2002. Phylogenetic relationships in the cactus family (Cactaceae) based on evidence from trnK/matK and trnL-trnF sequences. *American Journal of Botany* **89**:312-326.
- Ortiz-Hernández Y.D., Livera-Muñoz M. y Carrillo-Salazar A.

1996. Asimilación de CO₂ en tallos jóvenes de pitahaya (*Hylocereus undatus*). *Revista Fitotecnica Mexicana* **19**:31-41.
- Ortiz-Hernández Y.D., Livera-Muñoz M. y Carrillo-Salazar J.A. 1999. Asimilación de CO₂ por la pitahaya (*Hylocereus undatus*) en condiciones de campo. *Agrociencia* **33**:165-169.
- Ortiz-Hernández Y.D. y Carrillo-Salazar J.A. 2012. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. *Comunicata Scientiae* **3**:220-237.
- Ortiz-Hernández Y.D., Livera-Muñoz M., Carrillo-Salazar J. A., Valencia-Botín A. y Castillo-Martínez R. 2012. Agronomical, physiological, and cultural contributions of pitahaya (*Hylocereus* spp.) in Mexico. *Israel Journal of Plant Sciences* **60**:359-370.
- Patiño-Gómez C., Reza-García I., Ruíz-Morelos B.-H., Zazueta-Acosta I., Gómez-Martínez J.F., Wagner-Gómez A., Rivera-Benítez J. y Balancán-Soberanis A. 2012. Portafolio de medidas de adaptación al cambio climático en el escurrimiento superficial de las regiones hidrológico administrativas de México. Proyecto de colaboración entre el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y el Instituto Nacional de Ecología. Disponible en: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012_med_adap_cc_reg_hidro.pdf> (consultado 5 junio 2014).
- Ramírez-Mireles F.J. 1999. Caracterización y compatibilidad en pitahaya *Hylocereus* sp. Tesis de Maestría en Horticultura, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México. 108 pp.
- Raveh E., Nerd A. y Mizrahi Y. 1998. Responses of two hemiepiphytic fruit crop cacti to different degrees of shade. *Scientia Horticulturae* **73**:151-164.
- Rodríguez-Canto A. 2000. *Pitahayas: Estado Mundial de su Cultivo y Comercialización*. Fundación Yucatán Produce, A. C. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco.
- Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México D.F.
- Rzedowski J. 1990. Vegetación potencial. IV.8.2. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1: 4000 000. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Serna-Cock L., Torres-Valenzuela L.S. y Ayala-Aponte A.A. 2011. Aplicación de 1-metilciclopropano, una alternativa a la estacionalidad de la pitahaya amarilla. *Alimentos Hoy* **23**:78-97.
- Sotelo-Ruiz E.D., Ortiz-Trejo C. y Rizo-Arellano M.I. 2005. Áreas potenciales para el cultivo de Pitahaya (*Hylocereus undatus* (haw.) Britt. & Rose) en el sur del estado de México. *Revista Ciencia Forestal en México* **30**:87-97.
- Tel-Zur N., Abbo S., Bar-Zvi D. y Mizrahi Y. 2004. Genetic relationships among *Hylocereus* and *Selenicereus* vine cacti (Cactaceae): evidence for hybridization and cytological studies. *Annals of Botany* **94**:527-534.
- Tel-Zur N., Mizrahi Y., Cisneros A., Mouyal J., Schneider B. y Doyle J.J. 2011. Phenotypic and genomic characterization of a vine cactus collection (Cactaceae). *Genetic Resources and Crop Evolution* **58**:1075-1085.
- Terrazas T. y Arias S. 2002. Comparative stem anatomy in the subfamily Cactoideae. *The Botanical Review* **68**:444-473.
- Toledo A. 2003. *Ríos, costas, mares. Hacia un análisis integrado de las regiones hidrológicas de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología, México D.F.
- Valencia-Botín A.J., Sandoval-Islas J.S., Cárdenas-Soriano E., Michailides T.J. y Rendón-Sánchez G. 2003. *Botryosphaeria dothidea* causing stems spots on *Hylocereus undatus* in Mexico. *Plant Pathology* **52**:803.
- Valencia-Botín A.J., Sandoval-Islas J.S., Cárdenas-Soriano E., Michailides T.J. y Rendón-Sánchez G. 2004. A new stem spot disease of pitahaya (*Hylocereus undatus* H.) caused by *Fusicoccum*-like anamorph of *Botryosphaeria dothidea* in Mexico. *Revista Mexicana de Fitopatología* **22**:40-42.
- Valiente-Banuet A., Santos-Gally R., Arizmendi M.C. y Casas A. 2007. Pollination biology of the hemiepiphytic cactus *Hylocereus undatus* in the Tehuacán Valley, Mexico. *Journal of Arid Environments* **68**:1-8.
- Véliz Pérez M.E. 2011. *Hylocereus minutiflorus* Britton & Rose (Cactaceae) una especie endémica de Mesoamérica. *Cactus-Aventures International* **92**:1-4.
- Véliz Pérez M.E. y Arias S. 2013. *Hylocereus escuintlensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/details/151976/0> (consultada 7 Mayo 2014).
- Vidal-Zepeda R. 1990. Precipitación media anual, escala 1:4000000. En: Precipitación. Tomo II, Sección IV, 4.6. Atlas Nacional de México (1990-1992). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

Recibido: 17 de octubre de 2014

Aceptado: 28 de octubre de 2014

Apéndice 1. Lista de especímenes de *Hylocereus* examinados. Las especies se presentan en orden alfabético. Los ejemplares examinados se organizan y presentan por condición de origen: silvestres, cultivados y desconocida. Se cita el estado, municipio, localidad, nombre del (los) colector (es) y número de colecta (en cursivas). Entre paréntesis se anotan las siglas del herbario en que se encuentra depositado el ejemplar de referencia. Nota: El símbolo de asterisco junto al nombre del herbario hace referencia a que la planta forma parte de la colección viva del instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG*).

***Hylocereus ocamponis* (Salm-Dyck) Britton & Rose**

SILVESTRES. COLIMA, COMALA, Terrenos de la comunidad indígena Zacualpan, cerca de Campo Cuatro, *R. Cuevas y J. Moreno 5846* (ZEA); **GUERRERO**, CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, Rincón de la Vía, *Kruse s.n.* (MEXU); IXCATEOPAN, Carretera Iguala a Teloloapan, cerca de la desviación a los Sabinos, *S. Gama et al. 104* (MEXU); PILCAYA, Grutas de Cacahuamilpa, *J. Vázquez 1966*, (MEXU); ZIHUATANEJO, Carretera Ixtápa Lázaro Cardenas, *L. Scheinvar 4555* (MEXU); **JALISCO**, ATOYAC, Isla Grande, *García-R. y Meza-C. 1631* (IBUG*); AUTLÁN, Aserradero Tecopatlán, 19 km al S de El Chante, *Rzedowski y McVaugh 1302* (ENCB); CASIMIRO CASTILLO, 1 Km al SO de Puerto Los Mazos, *Carrillo-Reyes 6977* (IBUG*), CUAUTITLÁN DE GARCÍA BARRAGÁN, Brecha Cuautitlán-Ayotitlán, *Ramírez-D. et al. 874* (IBUG); EJUTLA, San Lorenzo, *Corona-O. y Vargas-P. 17* (IBUG*); Potrero de La Peña, 2.5 km al SO de Ejutla, *Carrillo-Reyes y S. Monro y 6833* (IBUG*); EL LIMÓN, *F.J. Santana y Arreola-N. 1449* (IBUG, ENCB); PIHUAMO, 3 Km al Este de Pihuamo, camino al rancho el Frijol, *R. Soltero 560* (IBUG); Orillas del pueblo de Pihuamo, *Arreola-N. s.n.* (IBUG); TECOLOTLAN, Rancho el Saucillo, Puerta Pesada, *García-R. y Corona-O. 1578A* (IBUG); Tamazulita, La Ciénega, *Corona-O. y Vargas-P. 9* (IBUG*); TOLIMÁN, Brecha San Pedro Toxín, *Arreola-N. et al. 1177* (IBUG); ZAPOTITLÁN DE VADILLO, La Parotilla, *García-R. et al. 1582* (IBUG*); **MICHOACÁN**, COALCOMÁN, 57 kilómetros entre Coalcomán y Villa Victoria, *S. Arias 822* (MEXU); LOS REYES, Barranca de Los Chorros del Varal, *M. Chazaro y A. García 7334* (MEXU); TZITZIO, Entrada a Tzitzio, *García-R. et al. 1649* (IBUG*); Guanajuatito, *García-R. et al. 1650* (IBUG*); El Reparo, *García-R. et al. 1652* (IBUG*); El Devanador de Rivera, *García-R. et al. 1653* (IBUG*); 5 km después de El Devanador de Rivera, *García-R. et al. 1655* (IBUG*); ZACAPU, Cañada Barranca Honda, *García-R. et al. 1662* (IBUG*); ZINAPÉCUARO, El Zapote, *García-Aguilar 34* (CHAPA).

CULTIVADOS. GUERRERO, ACAPULCO, Parque nacional El Veladero, Cerro Carabali, *N Acosta 649* (IEB); **JALISCO**, AMACUECA, San Juanito, Agua Caliente, *Corona-O. y Vargas-P. 61* (IBUG*); Vicente Guerrero, *García-R. et al.; 1642*, (IBUG*); El Coral, *García-R. y Meza-C. 1632* (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); El Pedregal, *García-R. y Meza-C. 1625* (IBUG*); ATOYAC, Poblado de San Juan, *García-R. y Corona-O. 1607* (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); AUTLÁN, Cerca del Corcovado, carretera Guadalajara-Autlán 12 km antes de llegar a Autlán, *L.M.V. de Puga s.n.* (IBUG); Poblado de Ahuacapán, *Arreola-N. et al. 119* (IBUG); CUAUTITLÁN DE GARCÍA BARRAGÁN, 28 Km al NE de Cuautitlán, camino a Ayotitlán, por la brecha Cuautitlán-Ayotitlán, *Arreola-N. 693* (IBUG); SAYULA, Potrero La Huizachera, *García-R. y Corona-O. 1581* (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB), Potrero La Huizachera, *Corona-O. 54* (IBUG*); TENAMAXTLÁN, Tenamaxtlán, *Arreola-N. y R. Soltero 124* (IBUG); ZACOALCO, Barranca de los Laureles, *Corona-O. y Vargas-P. 44* (IBUG*); Rancho la Cruz, *Corona-O. y Vargas-P. 40* (IBUG*); **MICHOACÁN**, CHINICUILA, km 58.7 de la brecha que va de Coalcomán a Aguila, *H. Sánchez 4256* (MEXU); HUETAMO, Quechendio, *García-R. et al. 1658* (IBUG*); LA PIEDAD, *Bravo-Hollis s.n. 4072* (MEXU); NOCUPETARO, El Zapote, *J. Andrés s.n.* (MEXU); TIQUICHEO, Las Mojaras, *García-R. et al. 1657* (IBUG*); Los Cuitaces, *García-R. et al. 1659* (IBUG*); TZITZIO, Palmarito, *García-R. et al. 1648* (IBUG*).

CONDICION DESCONOCIDA. ESTADO DE MÉXICO, TLATLAYA, Piedra Parada, San Antonio del Rosario, *E. Matuda 5030* (MEXU); **JALISCO**, AUTLÁN, Las Paredes, *M. Hernández s.n.* (IBUG); EL LIMÓN, Ejido el Realito, *J. Durán s.n.* (IBUG); **MICHOACÁN**, CUAHUAYANA, Cuahuayana, cerca del mar, *L. Scheinvar 1627* (ENCB); **MORELOS**, COATLÁN DEL RIO, Grutas de Cacahuamilpa, *J. Vázquez 3229* (MEXU); **VERACRUZ**, JALCOMULCO, Jalcomulco, Cerro del brujo, 3 km al N de Jalcomulco, *C. Campos y P. Zamora 8661* (XAL).

***Hylocereus purpusii* (Weing.) Britton & Rose**

SILVESTRES. COLIMA, TECOMÁN, *L. Scheinvar 1629* (MEXU); **GUERRERO**, ACAPULCO, La Venta (Ambrosio Figueroa); presa frente a la desenvocadura del Rio Papagayo, en el Rio Omitlán, *H. Kruse 3020* (MEXU); CHILPANCINGO, Sierra de Acayuzotla, *L. Scheinvar 5335* (MEXU); JUAN ESCUDERO, Tierra Colorada, *H. Kruse 3020b* (MEXU); Britton y Rose 3020 (MEXU); 10 km al sur carretera Ayutla, *H. Kruse 2935* (MEXU); 1 km al sur de Tierra Colorada, *Bravo-Hollis s.n.* (MEXU); **JALISCO**, AMACUECA, La Huázima, *García-R. y Meza-C. 1623* (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); Vicente Guerrero, *García-R. y Meza-C. 1621* (IBUG*); ATOYAC, Isla Grande, Laguna de Sayula, *García-R. y Meza-C. 1630* (IBUG*); *Arreola-N. et al. 1368* (IBUG); Agua Azul, *García-R. y Meza-C. 1641* (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); Poblado de San Juan, *García-R. y Vargas-P. 1598* (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); CABO CORRIENTES, km 13 de la carretera El Tituito-Tehuamixtle, *M. Martínez y A. Rodríguez 254* (IBUG); CUAUTITLÁN DE GARCÍA BARRAGÁN, Ayotitlán, base sur de la Sierra de Manantlán, *R. Guzmán 7010* (IBUG); EJUTLA, Junto a la presa, *Corona-O. y Vargas-P. 18* (IBUG*); El Salto, 2-3 km al SE del poblado de Tequesquitlán, *L. Guzmán et al. 28* (IBUG); HOSTOTIPAQUILLO, Puente Barranquitas, por la ribera del rio, *L. Guzmán y A. Flores 83* (IBUG); IXTLAHUACÁN DE LOS MEMBRILLOS, Barranca

Apéndice 1. Continuación

Húmeda de Santa Rosa, *L.M.V. de Puga y S. Carvajal* 9784 (MEXU); LA HUERTA, Brecha al rancho Cuixmala a 2km del entronque con la carretera Barra de Navidad-Pto. Vallarta, *Arreola-N. et al.* 157 (IBUG); PUERTO VALLARTA, 2 km al W del poblado de Las Palmas, *Arreola-N. et al.* 160 (IBUG, ENCB); TECOLOTLAN, Tamazulita, La Ciénega, *Corona-O. y Vargas-P.* 6 (IBUG*); **MICHOACÁN**, LA HUACANA, Pedregal del Volcán Jorullo, *Bravo-Hollis* 5528 (MEXU); TACÁMBARO; Tacámbaro-Jorullo, *L. Scheinvar* 1654 (MEXU); TZITZIO, Guanajuatito, cañada encinar, *García-R. et al.* 1651 (IBUG*); 5 km después de El Devanador de Rivera, *García-R. et al.* 1654 (IBUG*); Los Ciruelos, *García-R. et al.* 1656 (IBUG*); TURICATO, Barranca del Caramicuas, *García-R. et al.* 1660 (IBUG*); ZACAPU, Cañada Barranca Honda, *García-R. et al.* 1661 (IBUG*); Barranca Honda, *García-R. et al.* 1663 (IBUG*); 6 km después de Barranca Honda, *García-R. et al.* 1664 (IBUG*); Hacia el Coyolote, *García-R. et al.* 1665 (IBUG*); Carretera a Zacapu, *García-R. et al.* 1666 (IBUG*); **NAYARIT**, ACAPONETA, Hacienda de Mariquita, *Corona-O. et al.* 97 (IBUG*); AHUACATLÁN, Malpaís del Volcán Ceboruco, sobre la carretera Ahuacatlán-Tepic, cerca de Copales, *M. Cházaro-B. et al.* 6951 (MEXU, IEB, XAL); El Marquesado, *Corona-O. et al.* 110 (IBUG*); *Corona-O. et al.* 111 (IBUG*); AMATLAN DE LAS CAÑAS, *Corona-O. et al.* 77 (IBUG*); Balneario El Manto, ca. 1.5 km al O de El Rosario, *Carrillo-Reyes y D. Cabrera* 7023 (IBUG*); El Rosario, *Corona-O. et al.* 75 (IBUG*); El Rosario, *Corona-O. et al.* 76 (IBUG*); DEL NAYAR, Vereda de la Mesa del Nayar al Cangrejo, que cruza por la barranca, *R. Ramírez* 559 (MEXU); Potrero de la Palmita, a 10 km al E de la cortina de la P. H. Aguamilpa, *G. Franco et al.* 2725 (MEXU); Lado E de la Luna, Santa Teresa del Oro, *E. Greenwood* 5321 (MEXU); Presa San Rafael, Puente Xicuixtle, *García-R. et al.* 1645 (IBUG*); Texcalame, *Corona-O. et al.* 94 (IBUG*); Texcalame, *Corona-O. et al.* 95 (IBUG*); HUAJICORI, Agua Caliente, *Corona-O. et al.* 99 (IBUG*); JALA, Volcán Ceboruco, *García-R. y Vargas-P.* 1608 (IBUG*); El Capulin, *García-R. et al.* 1646 (IBUG*); Puerta de Jala la vieja, *García-R. et al.* 1647 (IBUG*); Volcán Ceboruco, *García-R. y Corona-O.* 1589 (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); Jomulco, *Corona-O. et al.* 74 (IBUG*); JALCOTOTAN, *Corona-O. et al.* 108 (IBUG*); *Corona-O. et al.* 109 (IBUG*); POCHOTITLÁN, 20 km al E de Puga, por camino a Pochotitlán, cerca de las faldas de la serranía al N del camino Puga-Pochotitlán, *O. Téllez-B.* 11309 (MEXU); ROSA MORADA, San Juan Bautista, *Corona-O. et al.* 96 (IBUG*); RUÍZ, *Corona-O. et al.* 91 (IBUG*); *Corona-O. et al.* 92 (IBUG*); El Zopilote, *Corona-O. et al.* 93 (IBUG*); 7km al W del Venado, camino a San Pedro Ixcátán y el Zopilote, *O. Téllez y G. Flores* 11825 (MEXU); SAN BLAS, La Tobará, *O. Téllez* 12496 (MEXU); SAN PEDRO LAGUNILLAS, Arroyo El Guayabo, Ejido Cerro Pelón; *García-R. y Vargas-P.* 1610 (IBUG*); SANTA MARÍA DEL ORO, Laguna de Santa María del oro, *Arreola-N. y R. Ramírez s.n.* (IBUG*);TEPIC, Km 655 Carretera Guadalajara-Tepic, *Bravo-Hollis* 233 (MEXU); La Herradura, *Corona-O. et al.* 78 (IBUG*); Francisco I. Madero, Colonia la pareja, *Corona-O. et al.* 83 (IBUG*); San Francisco, *Corona-O. et al.* 87 (IBUG*); San Rafael, *Corona-O. et al.* 88 (IBUG*); San Felipe, *Corona-O. et al.* 89 (IBUG*); TUXPAN, Tuxpan, sobre pedregales, *Bravo-Hollis s.n.* (MEXU); **OAXACA**, OAXACA, Parte media del cerro San Felipe, al N de la ciudad de Oaxaca, entrando por el vivero forestal, *H. Hernández* 2564 (MEXU); SAN JUAN BAUTISTA CUICATLÁN, Cerro Picacho, a orillas de Rio Grande, San José El Chilar, *E. Cruz* 1011 (MEXU); 6 km al NE de Santiago Quiotepec, *P. Tenorio* 17415 (MEXU); **QUERÉTARO**, CADEREYTA, Carricillo, *L. Scheinvar et al.* 4340 (MEXU); **SAN LUIS POTOSÍ**, TAMAZUNCHALE, Carretera 85, a 39 minutos al N de Tamazunchale, *D. Dunn et al.* 23105 (ENCB); **SINALOA**, CONCORDIA, La concordia, *Corona-O. et al.* 106 (IBUG*); Zavala, *Corona-O. et al.* 107 (IBUG*); CULIACÁN, Tepuche, Molo Viejo, *Corona-O. et al.* 104 (IBUG*); ESCUINAPA, El Camarón, *Corona-O. et al.* 101 (IBUG*).

CULTIVADOS. DISTRITO FEDERAL, Delegación Coyoacán, Jardín Botánico Exterior, Cd. Universitaria, *L. Scheinvar* 3166 (MEXU); **ESTADO DE MÉXICO**, TEMAZCALAPA, Pueblo San Mateo Teopancala, convento franciscano del siglo XVI, *L. Scheinvar* 3387A (MEXU); **JALISCO**, AMACUECA, San Juanito, Agua Caliente; *García-R. y Vargas-P.* 1590 (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); El Piojo, *García-R. y Meza-C.* 1620 (IBUG*); El Coral, *García-R. y Meza-C.* 1622 (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); El Pedregal, *García-R. y Meza-C.* 1624 (IBUG*); Los Nogalitos, *García-R. y Meza-C.* 1638 (IBUG*); Tepec, *García-R. y Meza-C.* 1640 (IBUG*); AUTLÁN, El Corcovado, antes de llegar a Autlán, km 139 carretera Guadalajara-Barra de Navidad, *Arreola-N. et al.* 539 (IBUG); PUERTO VALLARTA, Los Arcos de Puerto Vallarta, *Cochrane et al.* 13083 (IBUG); SAYULA, Potrero La Huizachera, *García-R. y Corona-O.* 1584 (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); *Corona-O. y Vargas-P.* 53 (IBUG*); TECHALUTA DE MONTENEGRO, El Zapote, *García-R. y Meza-C.* 1637 (IBUG*); ZACOALCO, Rancho la Cruz, *Corona-O. y Vargas-P.* 39 (IBUG*); Zacoalco, Barranca de los Laureles, *Corona-O. y Vargas-P.* 45 (IBUG*); ZAPOTITLÁN DE VADILLO, Santa Elena, *García-R. et al.* 1583 (IBUG*); **MICHOACÁN**, ARTEAGA, Patacuas, *García-R. et al.* 1667 (IBUG*); Carretera a Arteaga, *García-R. et al.* 1668 (IBUG*); Los Amates, carretera a Arteaga, *García-R. et al.* 1669 (IBUG*); **NAYARIT**, HUAJICORI, Corral de piedra, *Corona-O. et al.* 98 (IBUG*); Huajicori, *Corona-O. et al.* 100 (IBUG*); ROSA MORADA, San Juan Bautista, *Corona-O. et al.* 112 (IBUG*); RUIZ, El venado, *Corona-O. et al.* 90 (IBUG*); SAN BLAS, Casa de la señora Zoila Maravilla, *Corona-O. et al.* 79 (IBUG*); Singayta, *Corona-O. et al.* 80 (IBUG*); Ejido la palma, *Corona-O. et al.* 81 (IBUG*); San Blas, *Corona-O. et al.* 82 (IBUG*); TEPEC, Santiago Pochotitan, *Corona-O. et al.* 85 (IBUG*); *Corona-O. et al.* 86 (IBUG*); **OAXACA**, SAN PEDRO POCHUTLA, Puente Los Azufres, carretera Oaxaca-Pochutla, cerca de Chacalapa, *H. Sánchez* 2316 (MEXU); **QUERÉTARO**, EZEQUIEL MONTES, Jahuey Grande, *L. Scheinvar et al.* 4340a

Apéndice 1. Continuación

(MEXU); **SINALOA**, CULIACAN, No se cita, *Corona-O. et al. 102* (IBUG*); Tepuche, Las Juntas, *Corona-O. et al. 103* (IBUG*); San Francisco de Tacuichamona, *Corona-O. et al. 105* (IBUG*); MAZATLÁN, 46 Millas al E de Mazatlán, por la carretera a Durango, *Kimmach y Moran 94* (MEXU).

CONDICION DESCONOCIDA. JALISCO, JUCHITLÁN, *P. Mejía s.n.* (IBUG).

Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose

SILVESTRES. CAMPECHE, CALAKMUL, 65 km al S de Conhuas en el centro ceremonial Calakmul, limite N del Petén Guatemalteco, *E. Cabrera et al. 4411* (MEXU); Ejido Narciso Mendóza. A 1 km del poblado, carretera Xpujil-Narciso, *D. Alvares 319* (MEXU); CHAMPOTÓN, Laguna Noh, *C. Chan y E. Ucán 959* (CICY); ESCARCEGA, Laguna de Silvituc, *Bravo-Hollis 2680* (MEXU); XPUIJIL, Km 3.7 Xpujil-Dzibalchén *Cáliz de Dios y R. Castillo 588* (CICY); **CHIAPAS**, CINTALAPA, 22.5 km al NE Tepanatepec, rumbo a Tuxtla Gutiérrez. Reseva de la Biósfera La Sepultura, *Gómez-H. et al. 2186* (MEXU); 2.6 km al NW de la Hacienda Monserrate, rumbo a Betel. Monserrat se encuentra a 15 km al NW de Vista Hermosa, *Gómez-H. y Hernández 2321* (MEXU); CHAPA DE CORZO, Puente Belisario Domínguez, *Greenwood s.n.* (MEXU); El Sumidero, cerca de Tuxtla Gutiérrez, *Bravo-Hollis s.n.* (MEXU); CHICOASÉN, Mirador Manos que Imploran, ca. 20 km al NE de San Fernando, rumbo a Chicoasén, *Gómez-H. et al. 2197* (MEXU); ESCUINTLA, Esperanza, *E. Matuda 17771* (MEXU); MOTOZINTLA DE MENDOZA, Ca. 2 km al NW de Motozintla sobre terracería al Carrizal, *Gómez-H. y A. Cervantes 2085* (MEXU); 1 km al NE de Motozintla, rumbo a Mazapa, *Gómez-H. et al. 2191* (MEXU); Belisario Domínguez, a los lados del río. Belisario Domínguez se encuentra a 30 km al SW de N de Motozintla, *Gómez-H. y A. Cervantes 2082* (MEXU); Ca. 2 km al NW de Motozintla sobre terracería al Carrizal, *Gómez-H. y A. Cervantes 2086* (MEXU); OCOISINGO, Terán, 1 km al N de Emiliano Zapata, *S. Arias y U. Guzmán 1020* (MEXU); OCOZOCOAUTLA DE ESPINOZA, 6 millas al Este de Ocozocoautla, Carretera 190 a México, *Breedlove 10007* (ENCB); Rancho La Victoria, *García-R. et al. 1677* (IBUG*); SUCHIAPA, Km 13.5 carretera a Suchiapan, cerca al rancho La Habana, *García-R. et al. 1678* (IBUG*); La Ciénega, Suchiapan, *García-R. et al. 1679* (IBUG*); Entrada a Aeropuerto, carretera a Suchiapan, *Ramírez-M. y Cruz-H. 855* (IBUG*); 1 km de la Finca San Angel, *Ramírez-M. y Cruz-H. 858* (IBUG*); VILLAFLORES, Guadalupe Victoria, *García-R. et al. 1680* (IBUG*); PARRAL, Crucero de Jericó, *García-R. et al. 1681* (IBUG*); SAN FERNANDO, El Barrancón, a un lado de La Encañada, que se encuentra a 13 km al NW de Tuxtla Gutiérrez por el camino a San Fernando, *Gómez-H. 2094* (MEXU); La Encañada, 1 km delante de La Virgen, rumbo a San Fernando. La Encañada se encuentra a 13 km al NW de Tuxtla Gutiérrez, *Gómez-H. et al. 2098* (MEXU); TONALÁ, Entre Arriaga y Tonalá, *Bravo-Hollis 5221* (MEXU); ZINACATLÁN, 15 km después de San Cristobal rumbo a Tuxtla Gutiérrez, *A. Espejo 1693* (ENCB); TRINITARIA, Puente Río San Juan, *García-R. et al. 1691* (IBUG*); **ESTADO DE MÉXICO**, EL ORO, Entre el Oro y Villa Victoria, *E. Matuda et al. 30930* (MEXU); NEPANTLA, *E. Matuda et al. 28374* (MEXU); TLALMANALCO, San Rafael y cercanías, ladera húmeda, *E. Matuda et al. 30907* (MEXU); **GUANAJUATO**, ACÁMBARO, 3 km al NE de El Sauce, *A. Rubio 570* (ENCB); ATARJEJA, Cañón de Atarjeja, ca. 1.5 a 2 hrs., de camino a pie sobre el lecho del río R. *Bárceñas 891* (MEXU, IEB); Cañón de Atarjeja, ca. 2hrs caminando sobre el lecho del río. *Gómez-H. y R. Bárceñas 466* (MEXU); YURIRIA, San Francisco de la Cruz, camino Valle de Santiago-Yuriria, *P. Colunga, 14* (MEXU, ENCB); **GUERRERO**, CHILPANCINGO DE LOS BRAVO, Parte alta de la cañada de Acahuizotla, *H. S. M. U. G. et S. A. M. 3941* (MEXU); MOCHITLÁN, Cajales, *H. Kruse 3014* (MEXU); JALTOCAN, Revolución Mexicana, *Ramírez-M. y Cruz-H. 39* (UACH); **HIDALGO**, ACOXCATLÁN de Guerrero Bachillerato, *Ramírez-M. y Cruz-H. 38* (UACH); CHAPULHUACAN, Neblinas, *Ramírez-M. y Cruz-H. 40* (UACH); HUEJUTLA DE LOS REYES, Coxhuaco, A 3 km de Huejutla, *L. Scheinvar 2314* (MEXU); JALTOCAN, Revolución Mexicana, *Ramírez-M. y Cruz-H. 39* (UACH); METZTITLÁN, Barranca de Meztitlán, *Bravo-Hollis 3360* (MEXU); Desviación al Río Metztitlán, Las Pilas, *L. Scheinvar et al. 3413* (MEXU); YEHUALICA, El Crucero, *Ramírez-M. y Cruz-H. 37* (UACH); **JALISCO**, ATOYAC, Isla Grande. Laguna de Sayula, *Arreola-N. et al. 1369* (IBUG); Laguna de Sayula, Isla Grande, parte alta, *E. Villegas. y M. Macías 494* (IBUG); TAMAZULA, *López s.n.* (MEXU); **MICHOACÁN**, ARTEAGA, Rancho La Parota, Las Juntas, cerca del Infiernillo, *L. Scheinvar 2163* (MEXU); **NAYARIT**, TEPIC, Mirador del Águila, 19 km al NW de Tepic por la carretera vieja a Mazatlán, *Gómez-H. 1995* (MEXU); **OAXACA**, ASUNCIÓN IXTALTEPEC, 1.0 km en línea recta al NE (32°) de Nizanda, *E. Pérez et al. 1132* (MEXU); GUEVEA DE HUMBOLDT, Cabecera Municipal, *Ramírez-M. et al. s.n.* (IBUG*); MIAHUATLAN, El Tunillo, *Corona-O. et al. 150* (IBUG*); PINOTEPA DE DON LUIS, Federal 125 de Pinotepa-Putla, antes de llegar a Zacatepec, *T. Hernández 6* (MEXU); PUTLA VILLA DE GUERRERO, Ca. 4 km al NE de San Pedro Siniyuvi, *E. Solano 428* (MEXU, CHAPA); SAN CARLOS YAUTEPEC, San Miguel Chongo, *E. Martínez 32112* (MEXU); SAN JUAN BAUTISTA CUICATLÁN, Barranca cuatima a 200 m de cuatima, *R. García 928* (MEXU); Buena Vista, brecha entre Quiotepec y Coyula, *R. García 645* (MEXU); SAN JUAN DE LOS CUES, 2.5 km al NE de San Juan de los Cues, colecta alrededor de la presa, *A. Salina et al. 4113* (MEXU); SAN MIGUEL CHIMALAPA, Arroyo Hierba Santa, en las faldas del Cerro Guayabitos, que desemboca al río escondido entre Bento Juárez y Col. Díaz Ordáz, ca. 38 km en línea recta al N de San Pedro Tapanatepec, *J. Salomón 1509* (MEXU); SAN MIGUEL DEL PUERTO,

Apéndice 1. Continuación

Finca Montecarlo, 500m al N por el camino de la zanja, *J. Rivera 2514* (MEXU); Finca Montecarlo, 600 m, *A. Saynes et al. 2182* (MEXU); El Enjambre camino a la Constancia, *J. Pascual 1530* (MEXU); Cerro Campana, *J. Pascual 1512* (MEXU); SAN MIGUEL TLACAMAMA, 2 km al NW de la Catalina o 18 km al NW de Pinotepa, *R. Torres et al. 5480* (MEXU); SAN PEDRO TAPANATEPEC, 22 km al NE de Tapanatepec, *Gómez-H. 2069* (MEXU); SAN PEDRO TOTOLAPAN, San Juan Guegotachi, *Ramírez-M. et al. s.n.* (IBUG*); SANTO DOMINGO TEHUANTEPEC, Dto. Tehuantepec, El Carrizal o la Cañada, camino Limón Carrizal. El Limón esta a 17 km al O de Tehuantepec, entrando por hierba Santa, *R. Torres et al. 9828* (MEXU); SANTO DOMINGO ZANATEPEC, Rancho El Zapote, *Ramírez-H. et al. s.n.* (IBUG*); YAUTEPEC, Carretera de San Juan Guegotachi a Jactepec, *Ramírez-M. et al. s.n.* (IBUG*); Carretera San Bartolo Yautepec a Santa María Quiégoani, *Ramírez-H. et al. s.n.* (IBUG*); Carretera de San Juan Guegotachi a Jactepec, *Corona-O. et al. 131* (IBUG*); Carretera de San Juan Guegotachi a Jactepec, *Corona-O. et al. 133* (IBUG*); **PUEBLA**, CUAUTEMPAN, San Pedro Huaytentan, *Ramírez-M. y Cruz-H. 25* (UACH); FILOMENO MATA, San Pedro Tlaolanton-go, *Ramírez-M. y Cruz-H. 27* (UACH); FRANCISCO Z. MENA, Ojo de Agua, *Ramírez-M. y Cruz-H. 30* (UACH); HUEYTAMALCO, Teyapactipan, *Ramírez-M. y Cruz-H. 23* (UACH); TENANPULCO, Camino a Jicarillas, *Ramírez-M. y Cruz-H. 26* (UACH); VENUSTIANO CARRANZA, El Búfalo, *Ramírez-M. y Cruz-H. 29* (UACH); XICOTEPEC, San Lorenzo, *Ramírez-M. y Cruz-H. 28* (UACH); **QUERÉTARO**, JALPAN DE SERRA, El Trapiche, al N de Jalpan, *L. Scheinvar y C. Rodríguez 4666* (MEXU); Puente Conka, *B. Rosales y O. Guerrero 4* (MEXU); La Canastilla, al oriente de Emiliano Zapata S.L.P., *López-L. 183* (IEB); Puerto de Animas, *Ramírez-M. y Cruz-H. 45* (CHAPA); LANDA DE MATAMOROS, Río Moctezuma, 15 km al Sureste de Agua Zarca, *H. Rubio 2410* (MEXU); Entre el Lobo y Agua Zarca, *L. Scheinvar et al. 5101* (MEXU); La Polvareda, *Ramírez-M. y Cruz-H. 44* (CHAPA); PINAL DE AMOLES, Jalpan, 0.5 km al S de Escanelilla, *L. Scheinvar et al. 4040* (MEXU); SAN JUAN DEL RIO, Cerro Gordo, 8km al SE de la cabecera municipal de San Juan del Río, *F. Rodríguez y M. Osorno 1* (CHAPA); **QUINTANA ROO**, FELIPE CARRILLO PUERTO, *Medina y Cetzal 103* (CICY); **SAN LUIS POTOSÍ**, AQUISMÓN, 25 km al W de Ciudad Valles, sobre la carretera a Río Verde, *Rzedowski 24424a* (ENCB); AXTLA DE TERRAZAS, Aguacatita, 3km al N de Tamazunchale, *García-R. y Valdívía-M. 1611* (IBUG); EL NARANJO, 13 km al N del El Naranjo, *Hernández-X. 7667* (MEXU); TAMAZUNCHALE, Río Axtla, *L. Scheinvar et al. 3426* (MEXU); Km 2.5 a Tanquian, *Ramírez-M. y Cruz-H. 41* (UACH); TAMPAMOLON, San José, *Ramírez-M. y Cruz-H. 42* (UACH); XILITLA, San Rafael, *Ramírez-M. y Cruz-H. 43* (UACH); **TABASCO**, BALANCAN, El Zapote, *Ramírez-M. y Cruz-H. 2* (UACH); HUIMANGUILLO, Villaflores, *Ramírez-M. y Cruz-H. 8* (UACH); Pejelagarto, *Ramírez-M. y Cruz-H. 9*; JONUTA, Rancho El Pastal, a 3 km hacia Cd. Pemex de la desviación a Monte Grande, *M.A. Guadarrama et al. 6845* (MEXU); MACUSPANA, Pitahaya, *Ramírez-M. y Cruz-H. 3*; Montelargo, *Ramírez-M. y Cruz-H. 4* (UACH); NACAJUCA, Jaloya, *Ramírez-M. y Cruz-H. 6* (UACH); PARAIISO, Muçtezuma, *Ramírez-M. y Cruz-H. 7* (UACH); TEAPA, Teapa, *Ramírez-M. y Cruz-H. 5*; TENOSIQUE, Ejido Corregidora Ortíz de Mezcalapa, *R. Escolastico 183* (ENCB); Emiliano Zapata, *Ramírez-M. y Cruz-H. 1* (UACH); VILLA HERMOSA, Villa Hermosa, *L. Scheinvar 2304* (MEXU); **VERACRUZ**, ACAYUCAN, 3 km delante de Acayucan por la carretera libre a Coatzacoalcos, *L. Scheinvar et al. 6052* (MEXU); Comejen, *Ramírez-M. y Cruz-H. 11* (UACH); ACTOPAN, Cerro El Pailón (Sierra Manuel Díaz); *R. Acosta et al. 742* (MEXU, XAL); Entre Actopan y Trapiche del Rosario, *L. Scheinvar et al. 866* (MEXU); ALVARADO, A 23 km de Alvarado rumbo a Veracruz La Piedra A. *Lot 1394* (MEXU); 2.8 km después de Salinas, rumbo a Veracruz, carretera Alvarado-Veracruz, *A. Espejo et al. 7016* (XAL); BENITO JUAREZ, El Paraje, *Ramírez-M. y Cruz-H. 34* (UACH); CATEMACO, Laguna, en una isla, *L. Scheinvar 6067* (MEXU); Orilla N de la Laguna de Catemaco, hacia Zontecomapa, *L. Scheinvar 647* (MEXU); Teotepic, *Ramírez-M. y Cruz-H. 12* (UACH); CÓRDOBA, 3 km delante de Cuitlahuac, *L. Scheinvar 6050* (MEXU); COSAMALOAPAN, Chicozapote, *Ramírez-M. y Cruz-H. 15* (UACH); CUITLAHUAC, Rastro de Cuitlahuac, *Ramírez-M. y Cruz-H. 17* (UACH); EL HIGO, El Higo, *Ramírez-M. y Cruz-H. 36* (UACH); EMILIANO ZAPATA, Cerca de Plan del Río y Rinconada, *C. Delgadillo 13* (MEXU); IXHUATLÁN DE MADERO, *V. Smith 123-B* (XAL); JALCOMULCO, 2 km al NE de Jalcomulco, *G. Castillo 18015* (MEXU, IEB); (XAL); JALTIPAN, 4 k delante de Lomas de Techa, camino a Hidalgotitlán, *L. Scheinvar et al. 6057* (MEXU); JUCHIQUE DE FERRER, La Pila, *Ramírez-M. y Cruz-H. 21* (UACH); LA ANTIGUA, Barranca de Panoaya, 2 km al NO de El Coyol, *M. Medina. y R. Acosta 173* (MEXU, XAL); MARTÍNEZ DE LA TORRE, El Refugio, *Ramírez-M. y Cruz-H. 22* (UACH); MEDELLÍN, Entre paso del Toro y Alvarado, *Bravo-Hollis s.n.* (MEXU); 13 Km al SE Paso del Toro, *B. Leuenberger y C. Schiers 2500* (MEXU); MISANTLA, Cerro Quebrado, entre Misantla y Martínez de la Torre, *R. Riba 270* (MEXU); NAOLINCO, 3 km después de la Concepción rumbo a San Pablo, *R. Ortega 338* (XAL); PÁNUCO, Topila ranchitos. Base del cerro, *C. Gutiérrez y E. Montoya 1853* (XAL); PAPAN-TLA DE OLARTE, 2.5 km al E entrando a las ruinas de El Tajín, 4km SW de Papantla, *M. Nee y G. Diggs 24628* (XAL); El Chote, *Ramírez-M. y Cruz-H. 24* (UACH); POZA RICA, 1 km al NE de Tihuatlan, *Bruce et al. 1762* (MEXU); PUENTE NACIONAL, Entre Puente Nacional y el Crucero, *M. Cházaro y L. Robles 2885* (MEXU); Hato de la Higuera, *M. Sousa 2718* (MEXU); SAYULA DE ALEMÁN, Los Reyes, *Ramírez-M. y Cruz-H. 10* (UACH); SAN ANDRÉS TUXTLA, Playa Balzapote; ca. 4 km al NE de la Estación de Biología de Los Tuxtlas, *Gómez-H. et al. 2147* (MEXU); SANTIAGO TUXTLA, Rancho El Zapote, *Ramírez-M. y Cruz-H. 13* (UACH); TANTOYUCAN, Sabana Grande, *Ramírez-M. y Cruz-H. 33* (UACH); El Rincon, *Ramírez-M. y Cruz-H. 35* (UACH); TE-

Apéndice 1. Continuación

MAPACHE, 4 m al SE de Potrero del Llano, *Bruce et al. 1773* (MEXU); TEPETZINTLA, Ejido El Pueblo, *Ramírez-M. y Cruz-H. 32* (UACH); TIHUATLAN, Tecomate, *Ramírez-M. y Cruz-H. 31* (UACH); TLALIXCOYAN, Piedras Negras, *Ramírez-M. y Cruz-H. 16* (UACH); VEGA DE ALATORRE, Cumbre del cerro Chichimecas, *B. Guerrero y J. Calzada 1910* (XAL); Ca. De 9km al SW de Vega de Alatorre, rumbo a Yecuatla, *Gómez-H. 2262* (MEXU); VILLA JOSÉ AZUETA, Ejido Arrollo de la Cruz, *Ramírez-M. y Cruz-H. 14* (UACH); XICO, San Marcos Xico, *Ramírez-M. y Cruz-H. 20* (UACH); ZONTLA, El Guaje, *Ramírez-M. y Cruz-H. 19* (UACH); XALAPA, Camino al Sumidero, *M. Zola 828* (XAL); **YUCATÁN**, DZONCAUICH, Chacmay 2km al E Dzoncauich, *Puch-A. y Yam-P. 1374* (CICY); OXKUTZCAB, Xul, camino a milpas rumbo este, *O. Sanabria y P. Simá 399* (MEXU); Xul, *D. Zizumbo et al. 1065* (XAL); PROGRESO, Isla Pérez, Arrecife Alacranes, sin colector, s.n. (CICY); RIO LAGARTOS, 8 km al E Crucero Rio Lagartos, rumbo al Rancho San Salvador, sin colector, s.n. (CICY); SAN FELIPE, San Felipe a Rio Lagartos, *Granados et al. 25* (CICY); TICUL, Carretera Ticul-Santa Elena, *N. Narváez y A. Puch 584* (XAL), Santa Elena, *N. Narváez y A. Puch 542* (CICY).

CULTIVADOS. COLIMA, COLIMA, Ciudad de Colima, *F.J. Santana y Arreola-N. s.n.* (IBUG); **CHIAPAS**, ACALA, Las Palomas, *García-R. et al. 168* (IBUG*); BERRIOZABAL, San Antonio Bombano, *García-R. et al. 1676* (IBUG*); San Antonio Bombano, *Ramírez-M. y Cruz-H.850* (UACH); El Capricho, *Ramírez-M. y Cruz-H.848* (UACH); CHAPA DE CORZO, Salvador Urbina, *García-R. et al. 1683* (IBUG*); Rivera Cabeza de Agua, *Ramírez-M. y Cruz-H.860* (UACH); COMITÁN DE DOMÍNGUEZ, Tzimol, *García-R. et al. 1689* (IBUG*); Rio Grande, *Ramírez-M. y Cruz-H.868* (UACH); FRONTERA COMALAPA, San Caralampio, *García-R. et al. 1692* (IBUG*); Jaboncillo, *García-R. et al. 1694* (IBUG*); Santa Martha, *Ramírez-M. y Cruz-H.874* (UACH); MAPASTEPEC, Camino Roberto Barrios al Castaño, Reserva La Encrucijada, *F. Hernández 358* (MEXU); SOCOLTENANGO, El Banco, *Ramírez-M. y Cruz-H.866* (UACH); TRINITARIA, Delicias, *Ramírez-M. y Cruz-H.870* (UACH); Entronque Rodulfo Figueroa, *Ramírez-M. y Cruz-H.872* (UACH); TUXTLA GUTIERREZ, Copoya, *Ramírez-M. y Cruz-H. 852* (UACH); VENUSTIANO CARRANZA, Colonia El Puy, *García-R. et al. 1687* (IBUG*); Venustiano Carranza, entrada principal, *Ramírez-M. y Cruz-H.864* (UACH); VILLAFLORES, Agronomos mexicanos, *García-R. et al. 1682* (IBUG*); VILLA COMALTITLÁN, Emiliano Zapata, Entrada al Cerrito, *Ramírez-M. y Cruz-H.862* (UACH); **ESTADO DE MÉXICO**, Coacalco, Av. 3 Calle 14, SW esquina, Col. San José Ejidal, *R. Bye y E. Linares 28910* (MEXU); GUANAJUATO, YURIRIA, San Miguelito el Alto, *L. Scheinvar 3450* (MEXU); San Andrés Enguaro, *L. Scheinvar 3443* (MEXU); **GUERRERO**, CHILPANCINGO, Rincón Viejo, *H. Kruse 2580* (MEXU); **HIDALGO**, CALNALI, No se cita, *Gómez-H. 10* (MEXU); METZTITLÁN, *Bravo-Hollis 5930* (MEXU); **JALISCO**, GUADALAJARA, Hacienda de Portillo, Barranca de Huentitán, *R. Acevedo et al. 1671* (IBUG); Huerto familiar, *L. Portillo s.n.* (IBUG); Huerto familiar, casa particular, *J. Suárez s.n.* (IBUG); Huerto familiar, casa particular, *S. Beiza s.n.* (IBUG); SAYULA, Potrero La Huizachera, *García-R. y Corona-O. 1588* (IBUG, IBUG* MEXU, ENCB); TÉNAMAXTLÁN, Rancho Miraplanes, *Arreola-N. y R. Soltero 127* (IBUG); La Cofradía de los Coyotes, 2km al S. De Tenamaxtlán, *Arreola-N. y R. Soltero 126* (IBUG); ZACOALCO DE TORRES, Huerto familiar de la Sra. Refugio Castillo, población de Zacoalco, *Arreola-N. et al. 1453* (IBUG); ZAPÓPAN, Casa situada en Av. C y calle 3, colonia Seattle, *M. Chazaro y P. Hernández 7719a* (IBUG); ZAPOPAN, Cultivado en el Jardín Botánico del Instituto de Botánica (IBUG) Universidad de Guadalajara, *Arreola-N. s.n.* (IBUG); **MORELOS**, Tepoztlán, Tepoztlán, *L. Scheinvar 2172* (CHAPA); **OAXACA**, CUICATLÁN, Colonia el progreso o Rancho Grande, *Ramírez-M. et al. 127* (IBUG*); OAXACA, *L. Scheinvar 3269* (MEXU); SAN JUAN BAUTISTA ATATLAUCA, Dto. De Etla., *M. Vázquez 14* (MEXU); SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC, Ejido Sebastopol, *Ramírez-M. y Cruz-H.s.n.* (UACH); SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL, San Mateo Yetla, *Ramírez-M. y Cruz-H.s.n.* (UACH); SAN JOSÉ CHILTEPEC, Carretera de San Mateo Yetla a Tuxtepec, *Ramírez-M. et al. 156* (IBUG*); SAN MIGUEL DEL PUERTO, La Merced del Potrero, *Ramírez-M. et al. 147* (IBUG*); SANTA MARIA ALBARRADAS, San Bartolo Barrados, *Ramírez-M. et al. 154* (IBUG*); SANTA MARÍA ZOQUITLÁN, *Ramírez-M. et al. 152* (IBUG*); La Merced del Potrero, *Ramírez-M. y Cruz-H. s.n.* (UACH); Mano de León, *Ramírez-M. y Cruz-H.s.n.* (UACH); SANTIAGO NILTEPEC, *Ramírez-M. y Cruz-H.s.n.* (UACH); SANTO DOMINGO ZANATEPEC, Ejido General Fuentes, *Ramírez-M. et al. 139* (IBUG*); YAUTEPEC, Lachixova, *Ramírez-M. et al. 135* (IBUG*); **PUEBLA**, COXCATLÁN, Coxcatlán, saliendo del pueblo hacia Teotitlán, *Gómez-H. 2034* (MEXU); SAN JOSÉ MIAHUATLÁN, San Mateo Tlacoacalco, *Ramírez-M. et al. 125* (IBUG*); TEHUACÁN, *Bravo-Hollis 2340* (MEXU); San Pablo Tepetzingo, *S. Arias 852* (MEXU); Atepeji, *L. Scheinvar et al. 2616* (MEXU); Tepexi de Rodríguez, Loma atrás de San Antonio Huejonapan, *G. González y R. Cid s.n.* (MEXU); San Diego Chalma, *L. Guzmán 849* (MEXU); San Pablo Tepoteingo, *R. Castillo 579* (XAL); ZAPOTITLÁN, Zapotitlan de Salinas, *T. Hernández 36* (MEXU); **QUERÉTARO**, CADEREYTA, Vizarrón de Montes, *F. Limón 11* (MEXU); COLÓN, Colonia San Martín, *L. Guzmán 88A* (MEXU); JALPAN DE SERRA, El Trapiche, al norte de Jalpan, *R. Rodríguez y L. Scheinvar 4606* (MEXU); Alrededores de Jalpa de Serra, *L. Scheinvar 5901* (MEXU); QUERÉTARO, Al S del poblado de Hércules, en la calle contigua a la vía férrea, *H. Hernández et al. 2467* (MEXU); Puerto de Ánimas, *B. Rosales y O. Guerrero 2* (MEXU); **QUINTANA ROO**, Chetumal, km 21 carretera Chetumal-Escárcega. Ejido Juan Sarabia, *L. Scheinvar 6420* (MEXU); **TABASCO**, NACAJUCA, Tucta, a 2km de la escuela, dentro de los camellones chontales, *J. Calzada 4899* (XAL); **VERACRUZ**, ACULTZINGO, Acultzingo, *Ramírez-M. y Cruz-H.18* (UACH); COATEPEC, Barranca de Tlacuitlapa, entre Tuzamapa y Jalcomulco, *G. Castillo 725* (XAL); Cerro Achichuca, ejido Tuzamapan, *A. Vóvides 834* (XAL).

Apéndice 1. Continuación

CONDICION DESCONOCIDA. CHIAPAS, ARRIAGA, cerca de Arriaga, *Bravo-Hollis* 4815 (MEXU); IXTACOMITAN, Rancho cerca de Ixtacomitan, *D. Breedlove* 26494 (MEXU); **ESTADO DE MÉXICO**, Valle de Bravo, Valle de Bravo, *Convers* 1830 (MEXU); **GUERRERO**, CHILPANCINGO, Rincon de la Via, *H. Kruse* 3109 (MEXU); Rincon de la Via, *H. Kruse* 3049 (MEXU); **JALISCO**, TAPALPA, Camino a la Casa Blanca, *R. Rodríguez s.n.* (IBUG); **MORELOS**, ALPUYECA, *C. Rowell* 7671 (MEXU); **OAXACA**, HERÓICA CIUDAD DE EJUTLA DE CRESPO, Cerro de Ejutla, *C. Conzatti* 3937 (MEXU); SAN JUAN MIXTEPEC, Distrito Miahuatlán, *E. Hunn* 1090 (MEXU); SAN MARTÍN TOXPALÁN, Km 4 al Sur de San Martín Toxpalán, *L. Scheinvar* 3165A (MEXU); SANTA MARIA ZOQUITLÁN, *Ramírez-M. et al. s.n.* (IBUG*); **TABASCO**, TEAPA, *S. Zamudio* 54 (MEXU); COMALCALCO, Tecolutilla, orilla de potrero, *F. Ventura* 21221 (MEXU); **VERACRUZ**, AMATLÁN DE LOS REYES, Orilla del camino Peñuela- Facultad de Biología, *H. Oliva y G. Ramón* 325 (MEXU).

***Hylocereus* aff. *escuintlensis* Kimmach**

SILVESTRES. CHIAPAS, MOTOZINTLA, La Verbena, *García-R. et al.* 1696 (IBUG*); VILLA COMALTITLÁN, Entrada a Zapaluta, *García-R. et al.* 1701 (IBUG*); OCOSINGO, San Bartolo, *F.J. Ramírez et al.* 869 (IBUG*).

CULTIVADOS. CHIAPAS, ESCUINTLA, Cintalapa, *García-R. et al.* 1703 (IBUG*); Ranchería Puente Santa Rita, *Ramírez-M. y Cruz-H.* 888 (IBUG*); MAPASTEPEC, Km 172 Carretera a Arriaga-Mapastepec, *García-R. et al.* 1705 (IBUG*); TAPACHULA, Palmasola, *García-R. et al.* 1697 (IBUG*); TUXTLA CHICO, Toma la Galera, *García-R. et al.* 1699 (IBUG*); El Trapiche, *Ramírez-M. y Cruz-H.* 881 (IBUG*); Camino Calanzé al Trapiche, *Ramírez-M. y Cruz-H.* 883 (IBUG*); TUZANTÁN, Rancho las Hawallanas, *Ramírez-M. y Cruz-H.* 879 (IBUG*).

***Hylocereus* sp.**

SILVESTRES. OAXACA, ASUNCIÓN IXTALTEPEC, Nisanda *Corona-O. et al.* 143 (IBUG*); La Mata, *Corona-O. et al.* 145 (IBUG*).

CULTIVADOS. OAXACA, ASUNCIÓN IXTALTEPEC, La Mata, *Corona-O. et al.* 141 (IBUG*); SANTIAGO NILTEPEC, Niltepec, *Corona-O. et al.* 137 (IBUG*).