



Flora en playas y dunas costeras de México

Flora on beaches and coastal sand dunes of Mexico

Ileana Espejel¹¹ , Oscar Jiménez-Orocio¹ , Gonzalo Castillo-Campos² , Pedro P. Garcillán³ , Lucero Álvarez¹ , Silvia Castillo-Argüero⁴ , Rafael Durán⁵ , Merari Ferrer⁵ , Dulce Infante-Mata⁶ , Silvia Iriarte⁴ , José Luis León de la Luz³ , Hugo López-Rosas^{7, 7a} , Alfonso Medel Narváez³ , Roberto Monroy³ , Patricia Moreno-Casasola² , Jon P. Rebman⁸ , Natalia Rodríguez-Revelo¹ , Jesús Sánchez-Escalante⁹ , Sula Vanderplank¹⁰

1 Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias, Apdo. postal 1880, Ensenada, B. C., México.

2 Instituto de Ecología, A.C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, 91070 Xalapa, Veracruz, México.

3 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Avenida Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur, 23096 La Paz, B.C.S., México.

4 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Avenida 3000, Circuito Exterior s/n, Delegación Coyoacán, Ciudad Universitaria, 04510 Cd. Mx., México.

5 Centro de Investigaciones de Yucatán, calle 43 No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97200 Mérida, Yucatán, México.

6 El Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Manejo Sustentable de Cuencas y Zonas Costeras, Carretera antiguo aeropuerto km 2.5, 30700 Tapachula, Chiapas, México.

7 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Estación El Carmen, México.

7a Dirección actual: Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste. Calle Centenario del Instituto Juárez s/n, Colonia Reforma, 86080 Villahermosa, Tabasco, México.

8 San Diego Natural History Museum, 1788 El Prado, 92101 San Diego, CA, Estados Unidos de América.

9 Universidad de Sonora, Luis Donaldo Colosio s/n, entre Sahuaripa y Reforma, colonia centro, 83000 Hermosillo, Sonora, México.

10 Botanical Research Institute of Texas, 1700 University Drive, 76107 Fort Worth, TX, Estados Unidos de América.

11 Autor para la correspondencia: ileana.espejel@uabc.edu.mx

Citar como:

Espejel, I., O. Jiménez-Orocio, G. Castillo-Campos, P. P. Garcillán, L. Álvarez, S. Castillo-Argüero, R. Durán, M. Ferrer, D. Infante-Mata, S. Iriarte, J. L. León de la Luz, H. López-Rosas, A. Medel Narváez, R. Monroy, P. Moreno-Casasola, J. P. Rebman, N. Rodríguez-Revelo, J. Sánchez-Escalante y S. Vanderplank. 2017. Flora en playas y dunas costeras de México. Acta Botanica Mexicana 121: 39-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.21829/abml121.2017.1290>

Recibido: 4 de enero de 2016.

Revisado: 19 de enero de 2017.

Aceptado: 26 de mayo de 2017.

DOI:

<http://dx.doi.org/10.21829/abml121.2017.1290>

RESUMEN:

Antecedentes y Objetivos: Se presenta el primer listado florístico de las playas y dunas costeras de México, actualizado y respaldado por ejemplares de herbario.

Métodos: Se revisaron 14 herbarios nacionales y extranjeros. Se sobrepuso una retícula de 2 × 2 km al mapa de la costa y de las dunas costeras de México para referir todos los registros que corresponden a 2180 sitios con 12,419 ejemplares de plantas. Se calcularon índices de diversidad, similitud, diversidad taxonómica y redundancia.

Resultados clave: La flora registrada consta de 153 familias, 897 géneros y 2075 especies de plantas vasculares, las cuales representan 9.5% de la flora vascular de México. Las cinco colecciones con índices de redundancia altos $IR \geq 0.7$ son los herbarios de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU, $IR=0.9$), del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY, $IR=0.8$), y los del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (HCIB), el Instituto de Ecología, A.C. (XAL) y el del Museo de Historia Natural de San Diego (SD), cada uno con un IR de 0.7. Se reconocen cinco regiones florísticas que corresponden a los mares de México. El Pacífico Norte tiene mayor diversidad taxonómica y el Pacífico Sur menor diversidad taxonómica. El Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe tienen diversidades taxonómicas similares. Las especies con más registros son *Trianthema portulacastrum* (165), *Croton punctatus* (107), *Echites umbellatus* (106) e *Ipomoea pes-caprae* (90). Por el carácter de ecotono de las dunas costeras, la mayoría de las especies se comparten con los tipos de vegetación vecinos (selvas, matorrales, y humedales como las marismas y manglares).

Conclusiones: Esta primera lista de la flora en playas y dunas de México es la base para múltiples estudios florísticos regionales y locales, biogeográficos, y ecológicos; además, que será importante para su uso en temas de impacto ambiental y manejo costero.

Palabras clave: análisis florísticos nacionales, ecosistemas costeros, ecotono, plantas vasculares, vegetación costera.

ABSTRACT:

Background and Aims: The first updated floristic checklist, supported with herbarium specimens, is presented for beaches and coastal sand dunes of Mexico.

Methods: The analysis is based on the revision of 14 national and foreign herbaria. A 2 × 2 km grid was placed over a map of the coastal sand dunes of Mexico to reference the herbarium records, corresponding to the 2180 sites and 12,419 examples of plants documented. Indices of diversity, similarity, taxonomic diversity, and redundancy were calculated.

Key results: The flora of the beaches and coastal sand dunes of Mexico consists of 153 families, 897 genera, and 2075 species of vascular plants. These represent 9.5% of the vascular flora of Mexico. The herbaria with high indices of redundancy ($IR \geq 0.7$) are the herbarium of the Universidad Nacional Autónoma de México ($IR=0.9$), the Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY, $IR=0.8$), the Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (HCIB), the Instituto de Ecología, A.C. (XAL) and the Natural Museum in San Diego (SD), each with an IR of 0.7. Five floristic regions are clearly recognized, which correspond to the seas of Mexico. The North Pacific has the highest taxonomic diversity and the South Pacific has the least. The Gulf of California, Gulf of Mexico and the Caribbean Sea have very similar taxonomic diversity. The species with the most recorded occurrences are *Trianthema portulacastrum* (165), *Croton punctatus* (107), *Echites umbellatus* (106) and *Ipomoea pes-caprae* (90). Considering the ecotonal nature of the ecosystem, most dune plants are shared with neighboring vegetation (forests, scrubs, wetlands, such as marshes or mangrove swamps).

Conclusions: This first checklist of the flora of beaches and coastal dunes is the baseline for multiple future studies: floristic, biogeographic, and ecological. Moreover, this list will be important if used in environmental assessments and coastal zone plans.

Key words: coastal ecosystems, coastal vegetation, ecotone, national floristic analyses, vascular plants.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas arenosos costeros constan básicamente de geofomas conocidas como dunas costeras, médanos, arenales o depósitos eólicos de arena, ligados a las playas (Goldsmith, 1989). Las playas y dunas son estructuras geomorfológicas con o sin vegetación que han motivado la investigación botánica y de ecología vegetal, porque son un ejemplo perfecto para ilustrar adaptaciones de las plantas al gradiente del ambiente marino-terrestre (Gallego-Fernández y Martínez, 2011). En las playas y dunas es posible estudiar los factores que gobiernan los sistemas de dunas y playas (viento, erosión/acresión, enterramiento, abrasión, inundación, sequía, aspersión salina y nutrientes escasos), ya que se expresan en gradientes espaciales muy marcados que los hace sistemas muy atractivos de estudio (Martínez y Moreno-Casasola, 1996; Martínez et al., 1997; Hesp et al., 2011). También resultan de interés las limitantes bióticas que dominan a las dunas estabilizadas por vegetación en suelos con mayor cantidad de nutrientes (p. ej., Jones et al., 2004; Lane et al., 2008), que generalmente se encuentran en el extremo del gradiente más distante del mar.

Aunque hay especies exclusivas de playas y dunas costeras, en estas últimas se forma una franja de ecotono con los tipos de vegetación que las flanquean (Castillo y Moreno-Casasola, 1996; Peinado et al., 2011), por lo que es frecuente encontrar elementos de matorral xerófilo (Vanderplank, 2011, observación personal de Natalia Rodríguez e Ileana Espejel), bosque de encino (Castillo et al., 2016), selva baja caducifolia (Castillo y Travieso-Bello, 2006) y aún de humedales (Moreno-Casasola et al., 2009) en suelos arenosos. En Yucatán, Campeche, Chiapas y Oaxaca hay individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus* L.) en el primer cordón de dunas (Espejel et al., 2015). Castillo y Moreno-Casasola desde 1996 definieron un grupo de especies en dunas costeras compartidas con otros tipos de vegetación tierra adentro, formando parte de los ecosistemas mencionados. Por otro lado, Devall (2005) ejemplifica cómo especies que se consideran exclusivas de playas y dunas costeras (p.ej. *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.), cuando encuentran las

condiciones adecuadas, se establecen en suelos arenosos como en el lago de Nicaragua. Por esta razón, es más preciso referirse a la vegetación *en* dunas costeras y no a la vegetación *de* dunas costeras.

Aunque se ha documentado que las dunas costeras prestan 23 servicios ambientales de los cuatro tipos (provisión, regulación, culturales y de soporte) (Everard et al., 2010), es posible que sean los sistemas con mayor presión antrópica en México (Martínez et al., 2014). Esto se debe a que las playas y dunas costeras son ecosistemas con alta importancia socioeconómica debido a las preferencias del turismo y la urbanización que éste genera, así como al desarrollo de la ganadería extensiva y al cultivo de cocotales (García-Mora et al., 2001; Hesp, 2004; Muñoz-Vallés et al., 2011). Por ejemplo, Jiménez-Orocio et al. (2014a) estiman que 1% de la superficie de México (aproximadamente 800,000 hectáreas) son dunas costeras y que 46% de ellas han sido transformadas (uso agropecuario o urbanizadas) (Jiménez-Orocio et al., 2014b). La mayoría de las dunas fuera de áreas naturales protegidas están muy deterioradas (fragmentadas, perforadas, invadidas de flora exótica) (Jiménez-Orocio et al., 2014c). Asimismo, al estar ubicadas en la zona más baja de las cuencas hidrológicas, son el vertedero de residuos generados cuenca arriba (basura, pesticidas, nutrientes, etc.), que no fueron completamente depurados en ecosistemas adyacentes como el manglar y otros humedales. En las playas también se encuentra basura proveniente del mar (Derraik, 2002).

Actualmente, las playas y dunas costeras aumentan su valor debido a los escenarios de cambio climático por elevación del nivel medio del mar (Cavazos et al., 2013), que favorecen al servicio ecosistémico de protección que las playas y dunas proveen a la infraestructura urbana y agropecuaria en zonas costeras (Mendoza-González et al., 2012).

En México, varios autores han estudiado la vegetación en playas y dunas costeras (p. ej., Johnson, 1977; 1982; Espejel, 1987; Castillo et al., 1991; Martínez et al., 1992; Castillo y Moreno-Casasola 1996; Peinado et al., 2011; Álvarez-Molina et al., 2012). Sin embargo, hay temas hiper-estudiados pero también enormes vacíos de



conocimiento (Jiménez-Orocio et al., 2015). En especial, la información florística sobre playas y dunas de México estaba desactualizada (Moreno Casasola et al., 1998) y dispersa en fuentes bibliográficas o herbarios, por lo que era urgente contar con un inventario actualizado de la flora de sistemas arenosos costeros del país. La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) financió una iniciativa para completar el conocimiento faltante (Espejel et al., 2015). Se planteó la siguiente pregunta: ¿cuál es diversidad florística en playas y dunas del país? Para complementar la respuesta también se preguntó: ¿quiénes son los principales colectores y donde están las colecciones regionales más completas de estos ecosistemas?, ¿qué sitios se han colectado mejor y donde es necesario coleccionar más?, y ¿cómo varían espacialmente las especies de plantas en un área geográfica tan grande y heterogénea como es el litoral mexicano? Por ello, el objetivo de este artículo es analizar la riqueza florística en playas y dunas costeras dentro de México con base en los registros de herbarios y colectas propias. El listado florístico, aunque por su propia naturaleza será siempre provisional, es de gran utilidad como elemento

de referencia en estudios florísticos, ecológicos, biogeográficos, así como herramienta para el manejo integral de la zona costera mexicana.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado por un equipo de numerosos investigadores de varias instituciones del país: Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), Universidad de Sonora (USON), Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y de California, Estados Unidos de América, Museo de Historia Natural de San Diego (SDNHM) (Espejel et al., 2015). La información de cada grupo de investigadores se conjuntó en una única base de datos en MS Access, 2010.

Para comenzar se elaboró una lista provisional de plantas vasculares colectadas en playas y dunas costeras a partir de: a) base de datos de CONABIO con plantas registradas con las palabras clave *playas*, *dunas costeras*, *médanos* y *arenales*, b) especímenes en los 14 herbarios

Cuadro: Colecciones revisadas y colectas propias depositadas en 14 herbarios principales. En el Rancho Santa Anna (RSA), Desert Botanical Garden (DES) y University of California Berkeley (CAVA) hay respectivamente 5, 3 y 1 especies con sus respectivos ejemplares por lo que no fueron incorporados en el análisis estadístico. En XAL hay nuevos registros de G. Castillo que fueron agregados a este listado y en RSA están los registros de S. Vanderplank que no fueron agregados a este listado.

Institución	Herbario	Número de ejemplares	Número de especies
1. Instituto de Ecología, A.C. (INECOL)	XAL	3247	949
2. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)	CICY	2526	474
3. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	MEXU	2123	241
4. "Annetta Mary Carter" Centro de Investigaciones de Baja California Sur (CIBNOR)	HCIB	1682	461
5. San Diego Natural History Museum (SDNHM)	SD	1380	424
6. Universidad de Sonora (USON)	USON	628	284
7. Universidad Autónoma de Baja California (UABC)	BCMEX	336	184
8. Universidad de California-Riverside (UCR)	UCR	218	163
9. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío (INECOL BAJIO)	IEB	125	101
10. Arizona State University (ASU)	ASU	112	95
11. University of Arizona (UA)	ARIZ	33	29

participantes (Cuadro) registrados con las mismas palabras clave que en a), y de colectores conocidos por sus colectas en playas y dunas costeras de México y c) registros bibliográficos (en especial Moreno Casasola et al., 1998).

Se revisó la base de datos resultante, se eliminaron registros bibliográficos no depositados en herbarios y registros georreferenciados incorrectamente. Para los registros de especímenes de herbario cuya localidad solo estaba descrita se calcularon las coordenadas geográficas consultando el marco geoestadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía por municipios (INEGI, 2010). Para este artículo, se depuró la base de datos entregada a CONABIO, se agregaron especies que los autores colectaron ya finalizado el proyecto y se incorporaron otras especies que, por falta de datos, no fue posible incorporarlas al formato de CONABIO, en especial los ejemplares del Herbario Nacional de México (MEXU).

Se revisaron sinonimias en los catálogos recomendados por CONABIO: catálogo taxonómico de especies de México, en *Capital Natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad (CONABIO, 2009); Sistema Integrado de Información Taxonómica SIIT (CONABIO, 2015), y Tropicos.org (TROPICOS, 2016).

Para los análisis, se armó una cuadrícula sobre la franja de costa (Fig. 1), con celdas de 2×2 km. Se eligió este ancho porque corresponde al ancho promedio de las dunas nacionales, calculado a partir del mapa de dunas de Jiménez-Orocio et al. (2014a). Cada celda se tomó como una unidad de muestreo para los análisis de redundancia.

Se calculó un índice de redundancia para cuantificar el grado de “exhaustividad” (redundancia) de la colecta en cada una de las celdas de acuerdo a Garcillán et al. (2003).

$$IR=1-(S/h),$$

Donde,

R=redundancia,

S=número de especies y

h=número de ejemplares o registros.

Se calculó el IR para: 1) una región determinada, (2) colecciones y (3) colectores.

- (1) La redundancia de una región se calculó utilizando las celdas, en este caso 2×2 km. Los valores de S y h corresponden a cada una de estas celdas, y se obtuvo información sobre la exhaustividad relativa de colecta entre las distintas celdas de la región.
- (2) La redundancia de colecciones se hizo con el total de especies en la colección como S y el total de colectas en la misma como h.
- (3) En la redundancia en colectores, el valor de S corresponde al total de especies encontradas por un colector dado, y h al total de especímenes colectados por dicho autor.

Para clasificar las regiones florísticas de playas y dunas costeras de México, se hizo un análisis de conglomerados con la presencia/ausencia de las especies, utilizando el índice de similitud de Pearson con el paquete estadístico Statistica 8 (StatSoft Inc., 2007), y se calculó el índice de Shannon para estimar la diversidad florística por región utilizando el paquete EstimateS (Cowell, 2013).

RESULTADOS

La flora en playas y dunas de México está compuesta por 153 familias, 897 géneros y 2075 especies (Apéndice). Los autores, según su experiencia, reconocen que solo 4.6% de las especies (95) son preferentemente de playas y dunas costeras, las cuales corresponden básicamente a especies de playas y dunas semimóviles, ya que las dunas estabilizadas tienen una cobertura vegetal compartida con especies de los tipos de vegetación aledaños como son bosques o selvas tropicales, matorrales e inclusive especies de manglar y de humedales de agua dulce.

La variable independiente x es el número de especies/familia, y la dependiente es el número o porcentaje de familias. Al graficarla se obtiene la clásica “curva en forma de J” que se observa regularmente en estos casos (Fig. 2), ya que la gran mayoría de las familias (78%) tiene menos de 10 especies. De hecho, casi la tercera parte (32%) de las familias solo tiene una especie y únicamente cuatro familias (Asteraceae-248 especies, Fabaceae-223, Poaceae-168 y Euphorbiaceae-109) contienen el otro ter-

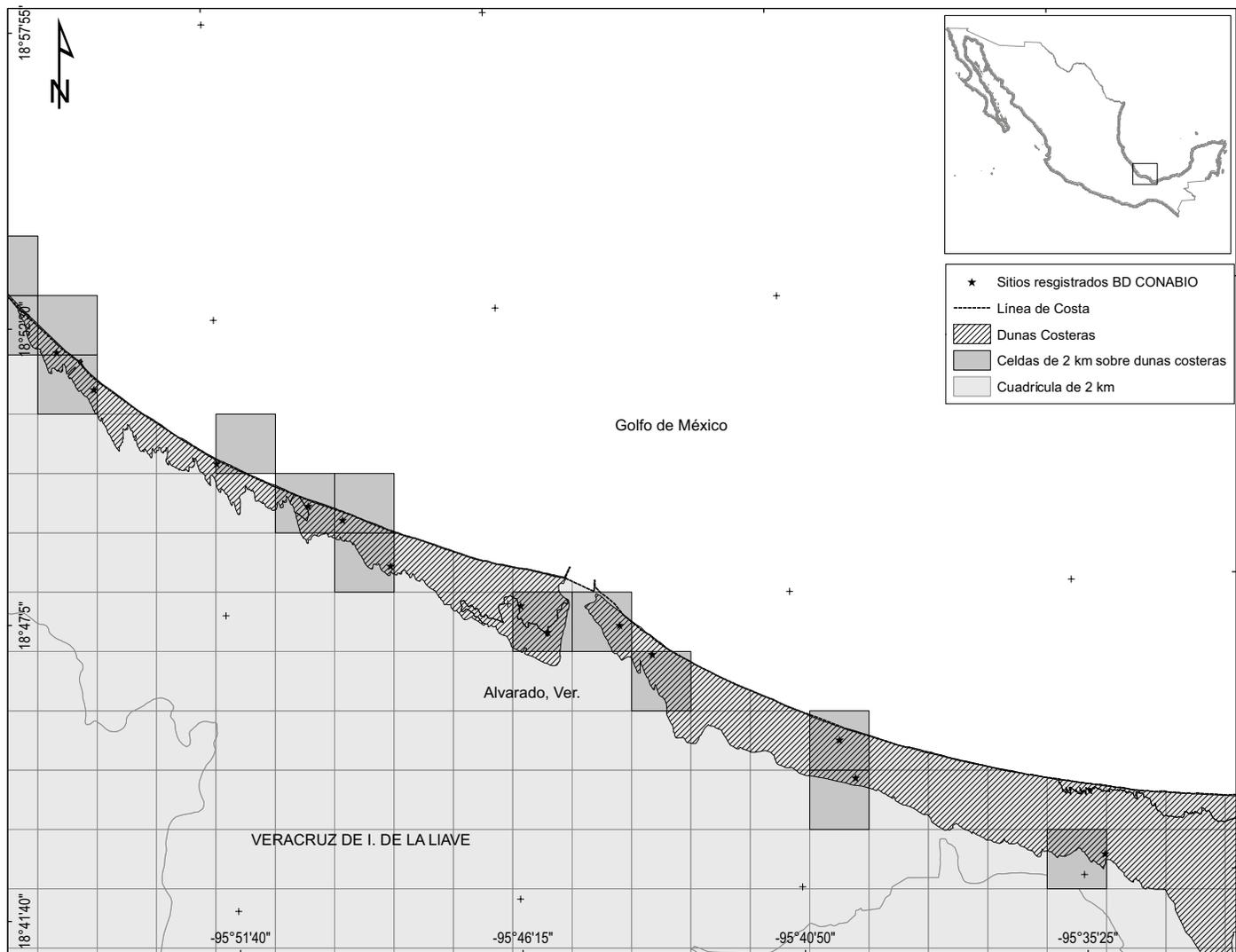


Figura 1: Franja costera dividida en celdas de 2×2 km (ancho promedio de las dunas de México de Jiménez-Orocio et al. (2014a). Se muestra un ejemplo de celda con los puntos de localización (sitios) de cada registro.

cio (34%) de las especies que se encuentran en playas y dunas costeras de México. Los géneros con más especies son *Euphorbia* (44), *Cyperus* (30), *Atriplex* (19), *Ipomoea* (18), *Croton* y *Passiflora* (16), y finalmente, *Ambrosia* y *Bursera* (15).

Distribución por colecciones

Los valores altos de IR indican que las especies colectadas tienen un número alto de especímenes por especie. Si el número de especies es alto, quiere decir que tienen muchas especies y muchos registros por cada especie.

Este es el escenario ideal para una colección. Las cuatro colecciones nacionales con índices de redundancia mayores o iguales a 0.7 (Fig. 3) corresponden a los herbarios de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU, IR=0.9), el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY, IR=0.8) que cubre básicamente la flora de playas y dunas costeras del Caribe mexicano en la costas de los estados de la Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo) y contiene las dos principales colecciones que se han hecho en esa región, una en los años 1980 y la que corresponde al proyecto

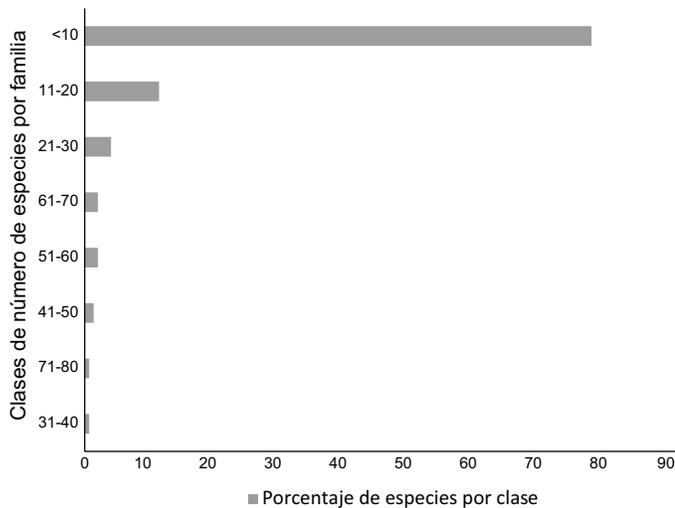


Figura 2: Distribución taxonómica de las especies por familias de la flora en playas y dunas de México. No están graficadas las cuatro familias con más especies: Asteraceae con 248 especies, Fabaceae con 223 especies, Poaceae con 168 especies y Euphorbiaceae con 109 especies.

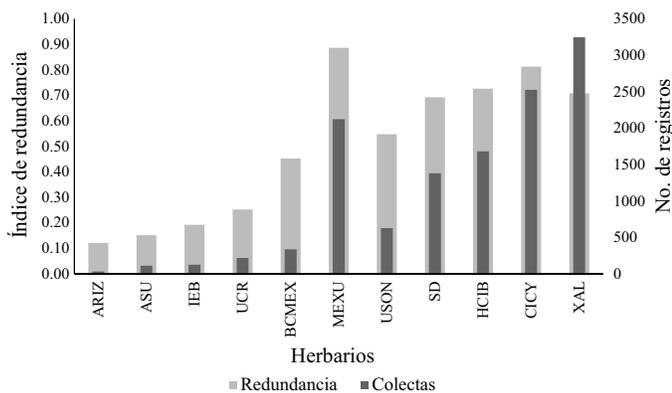


Figura 3: Especies y registros de colectas e índice de redundancia (IR) de las colecciones con plantas en playas y dunas costeras de México.

de CONABIO. La colección del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (HCIB, IR=0.7) cubre casi por completo las playas y dunas de Baja California Sur (aunque faltan colectas en las dunas del norte del estado), pero representa la flora de playas y dunas costeras del Pacífico mexicano y del Golfo de California. En el herbario del Instituto de Ecología, A.C. (XAL, IR=0.7) se encuentran las colecciones botánicas del litoral del

Golfo de México de las playas y dunas costeras de Tamaulipas, Veracruz, Jalisco y Oaxaca, principalmente. La colección internacional con mejor esfuerzo de colecta está en el Museo de Historia Natural de San Diego (SD, IR=0.7) que cubre la flora de la Península de Baja California (Baja California y Baja California Sur). Si el número de especies es bajo, la colección tiene muchas colectas, pero de pocas especies. Por ejemplo, la colección de la Universidad de Sonora (USON, IR=0.55) hizo un esfuerzo de colecta excepcional para este proyecto, pero no tiene colecciones históricas y por lo tanto no tiene muchos ejemplares de las especies en las playas y dunas del estado.

Si el número de especies es bajo, correspondería al peor de los escenarios tanto para colector como para colección. Si el número de especies es alto, quiere decir que hay muchas especies y pocos ejemplares por cada especie.

En el caso de colectores indica que ha maximizado la colección (de especies nuevas) en su esfuerzo de colecta. Este sería el escenario ideal de un colector. De los 556 colectores registrados, Gonzalo Castillo del INECOL (XAL) sobresale por mucho habiendo colectado 12% del total de los ejemplares (1502) y la tercera parte (30.6%) de las especies (610) (IR=0.59) en playas y dunas de México. Sus colectas especialmente son del Golfo de México y también ha colectado en el Pacífico Sur. Merari Ferrer colectó 779 ejemplares de 172 especies (IR=0.78) de la Península de Yucatán para el proyecto de CONABIO. Esta proporción de muchos ejemplares de relativamente pocas especies resulta en un IR=0.8, el más alto de todos los colectores. Le siguen en número de colectas, botánicos de la Península de Baja California, Reid Moran (SD) con 549 ejemplares de 261 especies (IR=0.52), José Juan Pérez Navarro (HCIB) con 530 ejemplares de 188 especies (IR=0.64) y José Luis León de la Luz (HCIB) con 433 ejemplares de 229 especies (IR=0.47). Otros 12 colectores tienen rangos mayores a 200 ejemplares y a 100 especies y son tanto conocidos taxónomos y ecólogos regionales, como colectores aficionados o autores de tesis y artículos referentes a la vegetación local en playas y du-



nas costeras: Edgar Cabrera, Cástulo Chan, José Salvador Flores y Rafael Durán en la Península de Yucatán; Jon Rebman en la Península de Baja California; Miguel Domínguez y Debra Valvov en Baja California Sur; Ileana Espejel en la Península de Yucatán y en Baja California; Patricia Moreno-Casasola en las dunas del Golfo de México, Caribe y Pacífico Sur; Hugo López y Verónica Espejel en el Pacífico Sur y José de Jesús Sánchez y Richard Felger en Sonora.

Regiones florísticas de las playas y dunas costeras de México

La franja de costa con playas y dunas costeras cubre una superficie de 266,448 km² dentro de la cual hay 999 celdas de 4 km² con colectas en playas y dunas costeras, distribuidas en los 17 estados costeros de México. Se identi-

caron 2180 sitios con alguna colecta de plantas vasculares en playas y dunas costeras.

En la figura 4 se muestran los resultados del análisis de conglomerados por especies y localidades, las agrupaciones se relacionaron con variables geográficas y políticas. Se encontró una clara concordancia con las principales regiones marinas de México: Pacífico Norte, Golfo de California, Pacífico Sur, Golfo de México y Mar Caribe.

Las regiones florísticas con más alta diversidad de plantas vasculares en playas y dunas son las denominadas Golfo de México y Golfo de California y la región florística de menor diversidad es la Pacífico Sur (Fig. 5).

La flora en playas y dunas de México

Según la base de datos, las primeras especies colectadas en las dunas costeras de México no son estrictas de du-

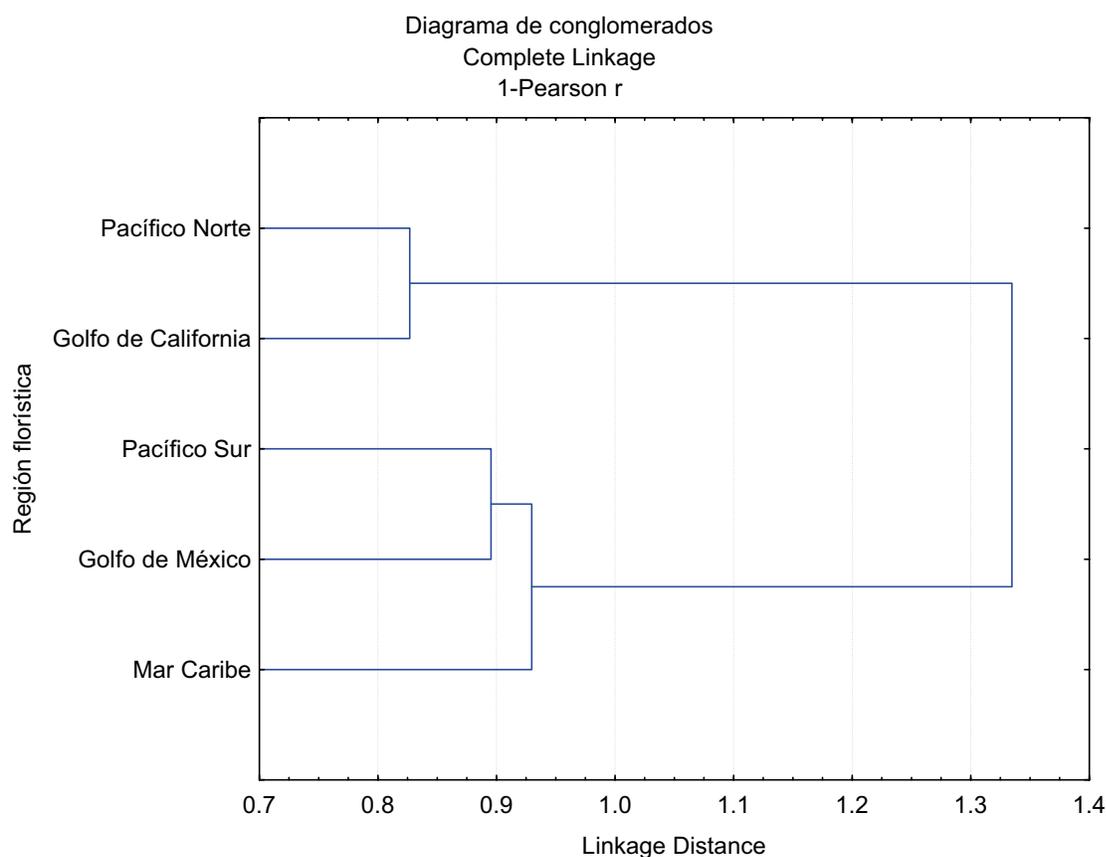


Figura 4: Dendrograma que muestra las cinco regiones florísticas de las playas y dunas costeras de México. El análisis se hizo por municipios, pero por cuestiones de claridad en la imagen, aquí se presenta simplificado.

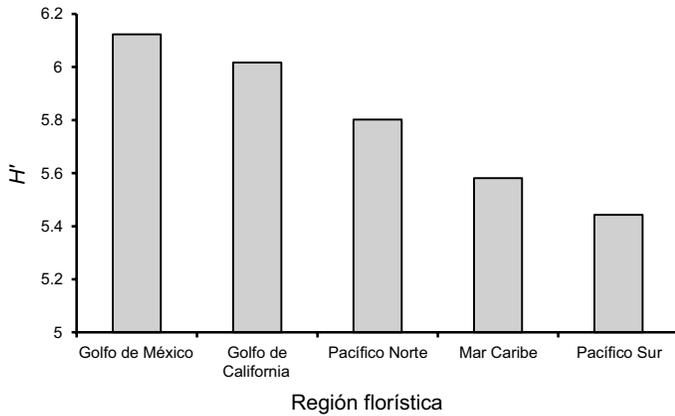


Figura 5: Índice de diversidad de Shannon (H') para comparar las cinco regiones. Las varianzas son Golfo de México=0.00048, Golfo de California=0.00043, Pacífico Norte=0.00055, Mar Caribe=0.00045 y Pacífico Sur=0.0017.

nas (*Aesculus parryi* A. Gray, *Eriogonum repens* Reveal, *Aristida adscensionis* L.). Es hasta 1929 que I. L. Wiggins colectó la primera planta estricta de dunas costeras (Fig. 6), *Atriplex leucophylla* (Moq.) D. Dietr., en la desembo-

cadura del arroyo Guadalupe en la playa de La Misión al norte de Ensenada, Baja California y ha sido colectada 12 veces más en Eréndira y El Rosario, en Baja California y en Isla Magdalena, Baja California Sur, entre otros lugares.

Al analizar la intensidad de las colectas a nivel nacional, se distinguen tres etapas: I) inicial, de crecimiento más o menos intenso, o con fases de mayor intensidad, que correspondería a los años previos a 1990-92, en el caso del Mar Caribe (CAR) es un poco antes (1985-87); II) media, ralentización del crecimiento de la tendencia, 1992-2010 y III) final, breve de incremento, 2010-12.

DISCUSIÓN

Esta investigación actualiza el conocimiento de la flora en dunas costeras de México el cual se encontraba incompleto, desarticulado y desactualizado. Algunos estudios han actualizado listados florísticos de una región, por ejemplo, el trabajo de Torres et al. (2010) actualizó los listados que Espejel (1986) y Moreno-Casasola y Espejel (1986)

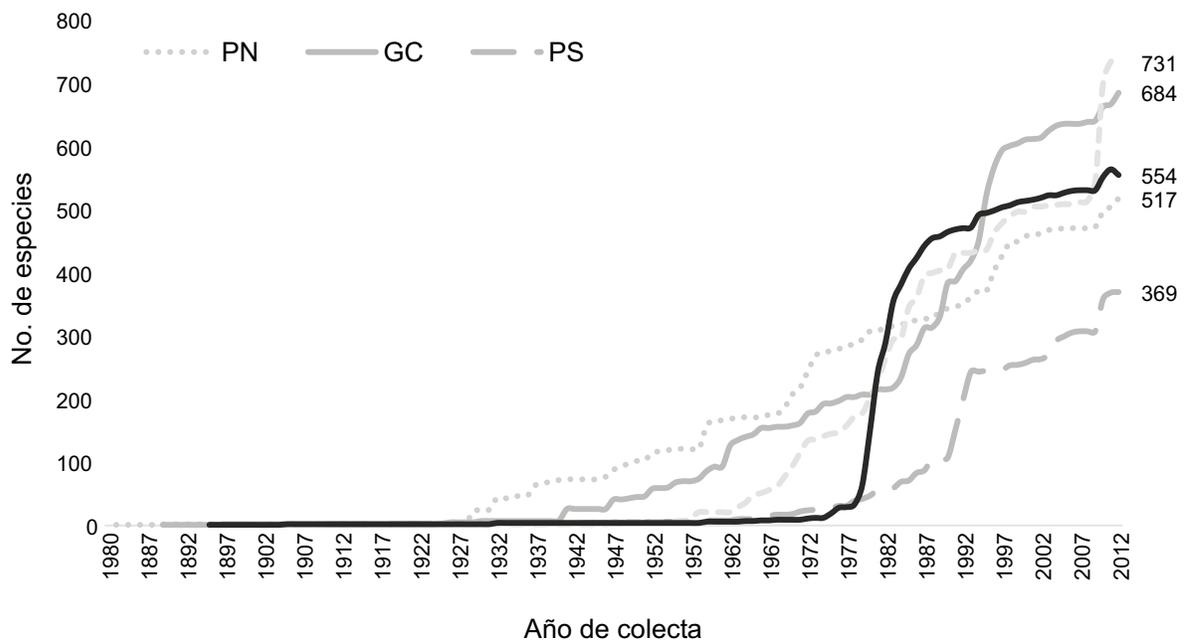


Figura 6: Acumulación temporal del número de especies y del número de colectas de la flora de playas y dunas de México entre 1883 y 2012. GC=Golfo de California (684 especies), PN=Pacífico Norte (517 especies), PS=Pacífico Sur (369 especies), GM=Golfo de México (732 especies) y CAR=Mar Caribe (554 especies). Los cambios en las pendientes significan el aumento en el esfuerzo de colecta producto de proyectos en dunas costeras como tesis de doctorado y del proyecto CONABIO (Espejel et al., 2015).



publicaron sobre las dunas de Yucatán el siglo pasado. Otros estudios concentran y actualizan listados regionales como Vanderplank (2011) para San Quintín, y Harper et al. (2011) para Colonet, en Baja California (zonas costeras incluidas en el trabajo de Johnson (1977)). Hay otros sitios que constantemente han sido colectados y permanentemente se actualizan los listados; ejemplo especial son las dunas de la estación biológica de La Mancha, Veracruz (Moreno-Casasola, 1982) y que Jiménez-Orocio et al. (2015) reconocen como las dunas costeras cuya flora ha sido más colectada del país.

Enmarcar las localidades de colecta de los 12,419 registros en las celdas de 4 km² permitió visualizar una colecta relativamente homogénea en todo el país. Sin embargo, permanecen sitios sin colectas suficientes; especialmente llamativas son las playas y dunas de las costas del Pacífico Sur donde se desarrolla selva baja caducifolia sobre dunas (Martínez et al., 2014), al igual que en Veracruz donde además hay bosque de encino, selva de chicozapote y selva de ébano (Castillo et al., 2016). Los estados del Pacífico Sur requieren un proyecto particular sobre riqueza florística en dunas costeras para perfeccionar el estudio de país.

Sobre las colecciones y los colectores

Las colecciones más completas son las de MEXU y XAL, tienen a las personas que más han colectado en las playas y dunas costeras. Es importante citar esto porque hay especialistas de la flora de familias y de sitios, pero no es común entre los colectores que se hable de expertos en un tipo de vegetación determinado. Para la gráfica de la Figura 3 se eliminaron los herbarios con pocas especies (menos de 10) e índices de redundancia altos, porque sus objetivos no son la flora de México (ARIZ, CAVA, DES, etc.) (Cuadro), aunque aportan registros interesantes para el noroeste del país.

Las especializaciones regionales de los herbarios son: 1) en XAL prevalecen las floras en playas y dunas costeras del Golfo de México y algunos estados del Pacífico Sur; 2) CICY contiene completamente a la flora de la Península de Yucatán y 3) las regiones del Golfo de Ca-

lifornia y Pacífico Norte están bien representadas en tres colecciones: USON, HCIB y BCMEX, en México. La flora en playas y dunas costeras de Península de Baja California se encuentra sobre todo en SD en California, EUA, en el proyecto Bajaflora (<http://bajaflora.org>) que conjunta las colecciones de BCMEX, HCIB, RSA, SBBG, SD y UCR) y las mantiene actualizadas. El Pacífico Sur requiere de un herbario regional tan sólido como los analizados en este trabajo. La mejor colección de esta región está en el Herbario IEB del INECOL, Centro Regional del Bajío con duplicados en XAL (Cuadro).

Las cuatro etapas de colecta en playas y dunas costeras de México obedecen a la instalación de instituciones grandes en las regiones; por ejemplo, la llegada de Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bioticos (INIREB) a Xalapa y del Instituto de Ecología, A.C. (INECOL) a esta misma ciudad en Veracruz, del proyecto de dunas costeras del Laboratorio de Ecología de la Facultad de Ciencias (UNAM) depositadas tanto en MEXU como en XAL, y el proyecto Etnoflora Yucatanense en la Península de Yucatán son la causa de un aumento de colectas en la década de 1980. También en la Península de Baja California, la llegada de botánicos y ecólogos vegetales al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) y a la Universidad Autónoma de Baja California (IUABC) y el trabajo intenso del Museo de Historia Natural de San Diego a través de su proyecto Bajaflora explican el incremento de colectas en la década de 1990. En esta época la participación de instituciones académicas, como el Instituto de Ecología, A.C., en estudios de ordenamiento territorial de zonas costeras dio lugar a colectas en Jalisco, Guerrero y Oaxaca. Finalmente, los resultados del esfuerzo de colecta del presente trabajo se reflejan entre 2010 y 2012, donde se agregan registros de las especies de las selvas sobre dunas costeras que no se habían reportado en Veracruz, Tamaulipas, Oaxaca y Chiapas; se hace una colección botánica de las dunas de Sonora donde había muy pocos ejemplares y se suman los herbarios de Arizona que se citan en el Cuadro.

Asimismo, hay incorporaciones recientes que deben adicionarse a la base de datos en el futuro, como son

las colectas de Sula Vanderplank en su tesis doctoral y otras publicaciones (Vanderplank et al., 2011), cuyos ejemplares no se encontraban en la base de datos del Rancho Santa Anna (RSA) cuando se hizo esta investigación, aunque están consideradas como registros bibliográficos en la base de datos de CONABIO. Los ejemplares de MEXU, que no pudieron incorporarse por falta de los campos de información obligatorios según las reglamentaciones de CONABIO, sí fueron incorporados en el listado que aquí se analiza.

Existen otros herbarios que tienen ejemplares y no fueron consultados como es el Botanical Research Institute of Texas y quizás en el estado de Florida (USA) también se tengan ejemplares de Tamaulipas y Yucatán, respectivamente. Para completar este listado habría que revisar más herbarios extranjeros. Herbarios que recientemente han crecido y posiblemente hayan incrementado sus listados de flora de dunas, como es el de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) o el de la Sociedad para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca (SERBO) en Oaxaca, también deben consultarse en una actualización a este listado.

Un IR bajo puede significar que tenga una gran limitación de espacio y priorice tener muchas especies y no acepte nuevos especímenes de especies ya presentes en la colección. En la práctica esto último suele suceder con la mayoría de las colecciones de los estados y extranjeras.

Sobre las regiones florísticas de las dunas costeras de México

En una primera aproximación, Moreno-Casasola et al. (1998) distinguieron las cinco regiones que se confirman estadísticamente en este análisis. En el dendrograma de la Figura 4, las regiones del noroeste se separan del resto debido a la influencia de las floras de los desiertos, mientras que en las otras tres regiones, la influencia es de especies de las selvas tropicales. Sin embargo, las playas y dunas costeras con mayor diversidad son las que corresponden a los dos Golfos, el de México y el de California. Esto puede explicarse porque en las dunas de Veracruz y Tabasco crecen selvas con una alta diversidad y en el

Golfo de California convergen floras de varios tipos de desiertos al norte y de las selvas tropicales de Sinaloa al sur (Johnson, 1995). Asimismo, en el Pacífico Norte se desarrolla una flora que combina vegetación del desierto central con la vegetación tipo mediterráneo al norte (Peinado et al., 2011) y selvas tropicales al sur (Peinado et al., 1994). La composición florística en las playas y dunas costeras tiene tantos elementos de la vegetación circundante que el análisis particular de las floras regionales es motivo de publicaciones focales y seguramente surgirán sub-regionalizaciones. Asimismo, merece un análisis más detallado de las 95 especies consideradas como preferentes de playas y dunas.

En los capítulos del Diagnóstico General de las Dunas Costeras de México (Martínez et al., 2014) que se refieren a los estados (Moreno-Casasola et al., 2014a,b,c,d; Jiménez-Orocio et al., 2014a,b,c), se mencionan distintos grados de perturbación en la vegetación de dunas y es común que en los herbarios no haya colectas de la flora exótica ni de especies cultivadas como son cocos, melones, papayas, etc. En el caso de las playas y dunas sería interesante volver a coleccionar en aquellos sitios bien estudiados en la década de los 1980, para observar los efectos que los cambios experimentados debido a ganadería o desarrollo habitacional han tenido sobre la flora.

Cabe mencionar que aún hay poca información sobre la flora de dunas costeras en las islas. Algunas son cayos arenosos, sobre todo en zonas arrecifales, mientras otras tienen mayor variedad de suelos y tipos de vegetación, como las Islas Revillagigedo. Su composición florística es de gran interés para estudiar ya que permite entender cuáles especies son capaces de dispersarse a mayores distancias y pueden colonizar arenas móviles, además de que en las islas hay menor disponibilidad de agua dulce que en el continente. Asimismo, se producen situaciones fitogeográficas interesantes, por ejemplo, la vegetación de las islas del sistema arrecifal veracruzano tiene especies comunes con la flora de dunas de la Península de Yucatán, por estar formadas por arena calcárea, a diferencia de las dunas de tierra firme de dicho estado, formadas por arenas silíceas, que tienen una flora muy distinta (Moreno-Casasola et al., 1998).



Sobre la flora

De las especies registradas solo se definen 95 especies como preferentes de playas y dunas costeras. Esta baja proporción de especies (4.5%) refleja que son pocas las especies especializadas para las condiciones tan extremas de los ambientes de playas y dunas móviles (grandes movimientos de arena, salinidad en suelo y aire y altas temperaturas) (Castillo y Moreno-Casasola, 1996). Sin embargo, quizá también el escaso número de especies especializadas en estos sistemas tiene que ver con la alta variabilidad de los mismos (aceptando que la estabilidad está directamente asociada con la riqueza de especies). Sin embargo, que en las dunas se compartan 1978 especies de otros tipos de vegetación evidencia el carácter de ecotono que caracteriza a estos ecosistemas (Peinado et al., 2011).

La flora en playas y dunas costeras representa 9.5% de las plantas vasculares de México ya que Villaseñor y Ortíz (2014) mencionan que en el país hay cerca de 21,841 especies. La proporción también se explica por la presencia de distintos microambientes dados por la microtopografía que caracteriza a las dunas costeras en el mundo y en México (Moreno-Casasola, 1986; Alpert y Mooney, 1996; Álvarez-Rogel, 2007 entre otros): existen zonas inundadas (lagunas interdunarias) y zonas con escasez de agua y vientos fuertes (crestas), zonas protegidas del viento y aspersión salina (laderas barlovento) y zonas expuestas a fuertes vientos y aspersión salina (ladera sotavento), zonas pobres en nutrientes (crestas) y zonas con mayor fertilidad (hondonadas húmedas). Lo anterior aunado a su distribución a lo largo del gradiente climático que caracteriza a las costas mexicanas, el cual permite que las dunas sean hábitats apropiados para este número de especies.

Las 153 familias registradas representan más de la mitad (62%) del total de las familias de plantas vasculares mexicanas (247 según Villaseñor y Ortíz, 2014). Como en todo el país, las familias de plantas en playas y dunas costeras con más registros son Asteraceae, Fabaceae y Poaceae (Villaseñor y Ortíz, 2014). En estos ecosistemas, casi la tercera parte de las especies (601 especies) corresponden a estas tres familias (Moreno-Casasola et al., 1998).

La familia Euphorbiaceae es una de las familias mejor representadas en México (con 43 géneros y 782 especies (Villaseñor, 2004)) y lo es también en las playas y dunas costeras, con la mitad de los géneros de esta familia (24) y 109 especies. En la Figura 2 se muestra el resto de la distribución de las especies en las 149 familias restantes. Las familias con menos de 10 especies dominan por mucho la flora en las playas y dunas costeras de México.

Los 897 géneros de las playas y dunas mexicanas representan la tercera parte (33.4%) de los géneros de plantas vasculares de México (2285 según Villaseñor y Ortíz, 2014). El género *Euphorbia* es el que más especies tiene en México (Steinmann, 2002) y en las playas y dunas también es el que presenta mayor cantidad de especies.

Las especies con más registros son *Trianthema portulacastrum* L. (165 registros) cuya sinonimia más conocida es *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. y cuyo nombre común es “verdolaga de playa”. Es una especie considerada como maleza (Villaseñor y Espinoza, 1998) y muy común en todas las playas mexicanas, por lo que se explica que es la especie más colectada. *Croton punctatus* Jacq. (107) es una hierba común en las playas y dunas tropicales de México, como florece casi todo el año es posible que sea la razón de su amplia colecta. *Echites umbellatus* Jacq. (106) es común en las costas del Golfo de México y el Caribe, florece casi todo el año y sus flores blancas y frutos rojos típicos de Apocynaceae son muy llamativos y quizás eso explica su amplia colecta. Finalmente, *Ipomoea pes-caprae* (90) es la especie pionera más común en las playas de México (con excepción del noroeste del país). Es posible que sus flores llamativas y uso medicinal (Devall, 1992) hayan motivado la extensa colección de la especie. Sus flores lilas-moradas, junto con las flores del mismo color de *Canavalia rosea* (Sw.) DC. (87) son muy llamativas. Son las hierbas, rastreras y de hojas semi-suculentas, con carácter pantropical, típicas colonizadoras de dunas. Ambas son de las principales especies que forman dunas embrionarias y estabilizan el primer cordón de dunas en las playas del sur de México (Castillo y Moreno-Casasola, 1996).

Otras especies muy colectadas son *Amaranthus greggii* S. Watson (84) que es un arbusto pequeño muy común en las dunas costeras del Golfo de México. *Oenothera drummondii* Hook. (83) es una onagrácea de flor amarilla muy llamativa que domina las costas de Baja California Sur, aunque también se encuentra en el Golfo de México. Las palmas que dominan las costas de Yucatán y Quintana Roo, *Coccothrinax argentata* (Jacq.) L.H. Bailey (80) y *Thrinax radiata* Lodd. ex Schult. & Schult. f. (72), son de distribución caribeña y han sido muy colectadas por su accesibilidad y valor ornamental. El pasto más común en las playas y dunas es *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth (72) y porque ocupa grandes superficies de dunas que han sido transformadas en potreros, especialmente en Veracruz. Además, es una de las gramíneas que toleran condiciones de salinidad y movimiento de arena en la orilla de la playa, formando dunas embrionarias, así como condiciones de inundación temporal formando parte de las depresiones (Moreno-Casasola et al., 2014e). Otra especie muy colectada es *Scaevola plumieri* (L.) Vahl (71 registros), arbusto cosmopolita dominante en las playas sudafricanas (Knevel y Lubke, 2005) y abundante en la Península de Yucatán y Pacífico Sur, donde forma dunas embrionarias. Su flor pequeña y asimétrica es llamativa y posiblemente eso haya motivado la abundancia de colectas.

Un problema persistente en este tipo de trabajos es la nomenclatura. Las sinonimias se resolvieron en Tropicos.org (TROPICOS, 2015) y Villaseñor y Ortiz (2014), pero los cambios en nomenclatura son continuos conforme avanzan los estudios taxonómicos y los análisis genéticos.

CONCLUSIONES

El listado de plantas vasculares que aquí se presenta forma el primer inventario florístico en las playas y dunas costeras de México, georreferenciado y respaldado con ejemplares de herbario.

La magnitud de la flora en playas y dunas del país es de 153 familias, 897 géneros y 2076 especies de plantas vasculares, las cuales representan 9.5% de la flora vascular de México. Este porcentaje no es despreciable dado que en general las playas y dunas costeras ocupan una angosta

franja del país (2 km en promedio) como calcularon Jiménez-Orocio et al. (2014a). Las especies con más registros son las consideradas “típicas” de playas y dunas (*Trianthema portulacastrum*, *Croton punctatus*, *Echites umbellatus* e *Ipomoea pes-caprae*) y son parte de las 95 especies preferentes de estos ambientes. Por el carácter de ecotono de las dunas costeras y su variabilidad de tipos distintos de ambientes, el resto de las especies de plantas (1981) se comparten con los tipos de vegetación vecinos (selvas, matorrales, humedales de agua dulce, marismas y manglares). Asimismo, hay registros de herbario de plantas escapadas de cultivos como *Carica papaya* L., *Cucumis melo* L. o cultivos importantes como es *Cocos nucifera* L.

Es importante mencionar que durante el trabajo de campo hemos observado especies de cactáceas, árboles tropicales y arbustos del desierto que no han sido incorporadas a herbarios. Por otro lado, la base de datos debe completarse con datos de sus estatus de conservación real, no solo de aquellas que están en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), ya que la deforestación y fragmentación cerca de las ciudades o en nuevos desarrollos turísticos es motivo de pérdida de biodiversidad en las playas y dunas costeras en México (Mendoza-González et al., 2012) como en otras partes del mundo (Heslenfeld et al., 2004).

El principal colector de estos sistemas es Gonzalo Castillo del INECOL, quien ha colectado especialmente en las playas y dunas del Golfo de México y Pacífico Sur.

Las colecciones regionales con más especies y colectas de estos ecosistemas son los herbarios de la Universidad Nacional Autónoma de México, del Centro de Investigación Científica de Yucatán, del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste y del Instituto de Ecología, A.C. De las colecciones extranjeras revisadas, la del Museo de Historia Natural de San Diego es un referente necesario para la Península de Baja California y/o las regiones florísticas Pacífico Norte y Golfo de California. El herbario de la Universidad de Sonora realizó un esfuerzo muy importante para completar su flora estatal a través del proyecto de CONABIO. Los resultados sugieren fortalecer algún herbario en el Pacífico Sur.



Los sitios que se han colectado mejor son el sur de la Península de Baja California y el estado de Veracruz. Es necesario revisar los herbarios del Pacífico Sur (colectas enteras de vegetación costera se perdieron por algún desastre en herbarios) (Saturnino Díaz, com. pers.). Asimismo, es necesario revisar nuevamente los herbarios nacionales como MEXU y los regionales que no fueron incluidos y que recientemente se han digitalizado como el de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) (Vega-Aviña, 2015). La investigación necesaria consta de revisar ejemplares etiquetados en selvas bajas y medianas en localidades costeras del Pacífico Sur y relacionarlas con el mapa de distribución de dunas costeras de esos estados. Además, es importante incrementar el trabajo de campo y las colectas en esos estados para completar las colecciones y que tengan el mismo esfuerzo de colecta que las otras regiones estudiadas (para que al menos todas tengan un $IR=0.7$).

La variación espacial de las especies de plantas en un área geográfica tan grande y heterogénea como es el litoral mexicano se ajusta en un primer análisis a cinco regiones florísticas que corresponden claramente a los mares de México, de ahí que así se nombraron. La región Pacífico Norte tiene una mayor diversidad que el Pacífico Sur. Un estudio importante para realizar en el futuro es la comparación de las floras en términos biogeográficos y comparaciones con las floras vecinas, lo cual también podría ayudar a comprender las diversidades diferenciadas de esta flora. Asimismo, serán interesantes los estudios regionales para entender cada región florística independientemente de, o en relación a las otras.

Esta primera lista de la flora en playas y dunas es la base para múltiples estudios florísticos, biogeográficos y ecológicos y será importante para su uso en temas de impacto ambiental y manejo integrado de la zona costera como se sugiere en Pedroza et al. (2013).

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

IE, OJ, PG, GC, RD, MF, DI, JL, HL, AM, PM, NR y JS contribuyeron en la revisión de herbarios y la colecta de ejemplares en campo de diferentes playas y dunas del

país. Asimismo, colaboraron en la redacción, revisión del texto y del listado florístico. LA, RM y OJ colaboraron en los análisis. SC y SI colaboraron en la revisión del herbario MEXU y revisión del documento final. JR y SV colaboraron en la revisión del listado florístico y traducción del resumen en inglés.

FINANCIAMIENTO

Este estudio fue apoyado por el proyecto “Flora de Playas y Dunas de México”; financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO (HJ007).

AGRADECIMIENTOS

En los grupos de trabajo participaron en total 56 personas entre técnicos, estudiantes y voluntarios, a todos ellos un reconocimiento especial. Se agradece especialmente a María Elena Medina Abreo por su apoyo en las múltiples revisiones del listado florístico. Asimismo, agradecemos a dos revisores anónimos que ayudaron a mejorar el artículo.

LITERATURA CITADA

- Alpert, P. y H. A. Mooney. 1996. Resource heterogeneity generated by shrubs and topography on coastal sand dunes. *Vegetatio* 122(1): 83-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00052818>
- Álvarez-Rogel, J., L. Carrasco, C. M. Marín y J. J. Martínez-Sánchez. 2007. Soils of a dune coastal salt marsh system in relation to groundwater level, micro-topography and vegetation under a semiarid Mediterranean climate in SE Spain. *Catena* 69(2): 111-121. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.catena.2006.04.024>
- Álvarez-Molina, L. L., M. L. Martínez, O. Pérez-Maqueo, J. B. Gallego-Fernández y P. Flores. 2012. Richness, diversity, and rate of primary succession over 20 year in tropical coastal dunes. *Plant Ecology* 213(10): 1597-1608. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11258-012-0114-5>
- Castillo, S., J. Popma y P. Moreno-Casasola. 1991. Coastal sand dune vegetation of Tabasco and Campeche, Mexico. *Journal of Vegetation Science* 2(1): 73-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/3235899>

- Castillo, S. y P. Moreno-Casasola. 1996. Coastal sand dune vegetation: an extreme case of species invasion. *Journal of Coastal Conservation* 2(1): 13-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02743033>
- Castillo-Campos, G., P. Moreno-Casasola y J. Laborde Dovali. 2016. Bosques y selvas en las dunas. In: Moreno-Casasola (ed.). *Servicios Ecosistémicos de las Selvas y Bosques Costeros de Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. Pp. 60-75.
- Castillo-Campos, G. y A. C. Travieso-Bello. 2006. La flora. In: Moreno-Casasola, P. (ed.). *Entornos veracruzanos: la costa de La Mancha*. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. Pp. 171-204.
- Cavazos, T., J. A. Salinas, B. Martínez, G. Colorado, P. de Grau, R. Prieto-González, A. C. Conde-Álvarez, A. Quintanar-Isaías, J. S. Santana-Sepúlveda, R. Romero-Centeno, M. E. Maya-Magaña, J. G. Rosario de la Cruz, M. R. Ayala-Enríquez, H. Carrillo-Tlazazanatza, O. Santiesteban y M. E. Bravo. 2013. Actualización de escenarios de cambio climático para México como parte de los productos de la quinta comunicación nacional. Informe Final del Proyecto al INECC. México, D. F., México. 150 pp. http://www.inecc.gob.mx/descargas/climatico/2012_estudio_cc_vyagef12.pdf
- CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. In: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (comps.). *Capital Natural de México*, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. CD series, CD-1.
- CONABIO. 2015. Sistema Integrado de Información Taxonómica SIIT <http://siit.conabio.gob.mx/> y que corresponde a la versión en español de Integrated Taxonomic Information System (ITIS) base de datos en línea <http://www.itis.gov> (consultado julio de 2015)
- Colwell, R. K. 2013. EstimateS, Version 9.1: Statistical estimation of species richness and shared species from samples (Software and User's Guide).
- Derraik, J. G. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin* 44(9): 842-852. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-326X\(02\)00220-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00220-5)
- Devall, M. S. 1992. The biological flora of coastal dunes and wetlands. 2. *Ipomoea pes-caprae* (L.) Roth. *Journal of Coastal Research* 8(2): 442-456.
- Devall, M. S. y L. B. Thien. 2005. Inland occurrence of the strand plant *Ipomoea pes-caprae* (Convolvulaceae) around Lake Nicaragua. *The Southwestern Naturalist* 50(3): 380-384. DOI: [http://dx.doi.org/10.1894/0038-4909\(2005\)050\[0380:IOOTSP\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1894/0038-4909(2005)050[0380:IOOTSP]2.0.CO;2)
- Espejel, I. 1986. Vegetación de las dunas costeras de la Península de Yucatán. II. Reserva de la biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *Biótica* 11(1): 7-14.
- Espejel, I. 1987. A phytogeographical analysis of coastal vegetation in the Yucatán Peninsula. *Journal of Biogeography* 14(6): 499-519. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2844877>
- Espejel, I., O. Jiménez-Orocio y P. Peña-Garcillán. 2015. Flora de las playas y dunas costeras de México. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. HJ007. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias. Ensenada, México. 153 pp.
- Everard, M., L. Jones y B. Watts. 2010. Have we neglected the societal importance of sand dunes? An ecosystem services perspective. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater. Ecosystem* 20(4): 476-487. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.1114>
- Gallego-Fernández, J. B. y M. L. Martínez. 2011. Environmental filtering and plant functional types on mexican foredunes along the Gulf of Mexico. *Ecoscience* 18(1): 52-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.2980/18-1-3376>
- García-Mora, M. R., J. B. Gallego-Fernández, A. T. Williams y F. García-Novo. 2001. A coastal dune vulnerability classification. A case study of the SW Iberian Peninsula. *Journal of Coastal Research* 17(4): 802-811.
- Garcillán, P. P., E. Ezcurra, y H. Riemann. 2003. Distribution and species richness of woody dryland legumes in Baja California, Mexico. *Journal of Vegetation Science* 14(4): 475-486. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-1103.2003.tb02174.x>
- Goldsmith, V. 1989. Coastal sand dunes as geomorphological systems. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section B: Biological Sciences* 96: 3-15. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0269727000010824>



- Harper, A. B., S. Vanderplank, M. Dodero, S. Mata y J. Ochoa. 2011. Plants of the Colonet region, Baja California, Mexico, and a vegetation map of Colonet Mesa. *Aliso* 29(1): 25-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.5642/aliso.20112901.04>
- Heslenfeld, P., P. D. Jungerius y J. A. Klijn. 2004. European coastal dunes: ecological values, threats, opportunities and policy development. In: Martínez, M. L. y N. P. Psuty (eds.). *Coastal Dunes: Ecology and Conservation*, Ecological Studies Vol. 171. Springer Berlin Heidelberg. New York, USA. Pp. 335-351. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-74002-5_20
- Hesp, P. A. 2004. Coastal Dunes in the Tropics and Temperate Regions: Location, Formation, Morphology and Vegetation Processes. In: Martínez, M. L. y N. P. Psuty (eds.). *Coastal Dunes: Ecology and Conservation*, Ecological Studies Vol. 171. Springer Berlin Heidelberg. New York, USA. Pp. 329-49. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-74002-5_3
- Hesp, P., M. Martínez, G. M. da Silva, N. Rodríguez-Revelo, E. Gutiérrez, A. Humanes, D. Lainez, I. Montano, V. Palacios, A. Quesada, L. Storero, G. G. Trilla y C. Trochine. 2011. Transgressive dunefield landforms and vegetation associations, Doña Juana, Veracruz, Mexico. *Earth Surface Processes and Landforms* 36(3): 285-295. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/esp.2035>
- INEGI. 2010. Marco Geoestadístico Nacional versión 5.0 (Censo de Población y Vivienda 2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Publicado en internet <http://www.inegi.org.mx> (consultado julio de 2015).
- Jiménez-Orocio, O., P. Hesp, M. L. Martínez, I. Espejel y P. Moreno-Casasola. 2014a. Tipos de dunas. In: Martínez, M. L., P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo (eds.). *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*. Comisión Nacional Forestal. México, D.F., México. Pp. 27-48.
- Jiménez-Orocio, O., I. Espejel, M. L. Martínez, P. Moreno-Casasola, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo. 2014b. Uso de las dunas y situación actual. In: Martínez, M. L., P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo (eds.). *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*. Comisión Nacional Forestal. México, D.F., México. Pp. 81-94.
- Jiménez-Orocio, O., I. Espejel, P. Moreno-Casasola, D. Infante Mata, M. L. Martínez, N. Rodríguez-Revelo y R. Monroy. 2014c. Jalisco. In: Martínez, M. L., P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo (eds.). *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*. Comisión Nacional Forestal. México, D.F., México. Pp. 213-220.
- Jiménez-Orocio, O., I. Espejel y M. L. Martínez. 2015. La investigación científica sobre dunas costeras de México: origen, evolución y retos. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86(2): 486-507. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2015.04.022>
- Johnson, A. F. 1982. Dune vegetation along the eastern shore of the Gulf of California. *Journal of Biogeography* 9(4): 317-330. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2844718>
- Johnson, A. F. 1977. A survey of the strand and dune vegetation along the Pacific and southern gulf coast of Baja California, Mexico. *Journal of Biogeography* 7: 83-99. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/3038131>
- Johnson, A. F. 1995. Dunes vegetation of western Mexico. In: van der Maarel, E. (ed.). *Ecosystems of the World 2B. Dry coastal ecosystems. Africa, America, Asia and Oceania*. Elsevier. Amsterdam, Holland. Pp. 365-373.
- Jones, M. L. M., H. L. Wallace, D. Norris, S. A. Brittain, S. Haria, R. E. Jones, P. M. Rhind, B. R. Reynolds y B. A. Emmett. 2004. Changes in vegetation and soil characteristics in coastal sand dunes along a gradient of atmospheric nitrogen deposition. *Plant Biology* 6(5): 598-605. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-2004-821004>
- Knevel, I. C. y R. A. Lubke. 2005. Reproductive phenology of *Scaevola plumieri*; a key colonizer of the coastal foredunes of South Africa. *Plant Ecology* 175(1): 137-145. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11258-004-3369-7>
- Lane, C., S. J. Wright, J. Roncal y J. Maschinski. 2008. Characterizing environmental gradients and their influence on vegetation zonation in a subtropical coastal sand dune system. *Journal of Coastal Research* 24(4A): 213-224. DOI: <http://dx.doi.org/10.2112/07-0853.1>

- Martínez, M. L. y P. Moreno-Casasola. 1996. Effects of burial by sand on seedling growth and survival in six tropical sand dune species from the Gulf of Mexico. *Journal of Coastal Research* 12(2): 406-419.
- Martínez, M. L., T. Valverde y P. Moreno-Casasola. 1992. Germination response to temperature, salinity, light and depth of sowing of ten tropical dune species. *Oecologia* 92(3): 343-353. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00317460>
- Martínez, M. L., P. Moreno-Casasola y G. Vázquez. 1997. Effects of disturbance by sand movement and inundation by water on tropical dune vegetation dynamics. *Canadian Journal of Botany* 75(11): 2005-2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1139/b97-912>
- Martínez, M., P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo. 2014. Diagnóstico general de las dunas costeras de México, Comisión Nacional Forestal. México, D.F., México. 359 pp.
- Mendoza-González, G., M. L. Martínez, D. Lithgow, O. Pérez-Maqueo y P. Simonin. 2012. Land use change and its effects on the value of ecosystem services along the coast of the Gulf of Mexico. *Ecological Economics* 82: 23-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.07.018>
- Moreno-Casasola, P. 1982. Ecología de la vegetación de dunas costeras: factores físicos. *Biótica* 7: 577-602.
- Moreno-Casasola, P. 1986. Sand movement as a factor in the distribution of plant communities in a coastal dune system. *Vegetatio* 65(2): 67-76. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00044876>
- Moreno-Casasola, P. e I. Espejel. 1986. Classification and ordination of coastal sand dune vegetation along the Gulf and Caribbean Sea of Mexico. *Vegetatio* 66(3): 147-182. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00039908>
- Moreno-Casasola, P., I. Espejel, S. Castillo, G. Castillo-Campos, R. Duran, J. J. Pérez-Navarro, J. L. León, I. Olmsted y J. Trejo-Torres. 1998. Flora de los ambientes arenosos y rocosos de las costas de México. In: Halffter, G. (ed.). *La diversidad biológica de Iberoamérica*. Vol. 2. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. Pp. 177-258
- Moreno-Casasola, P., H. L. Rosas, D. I. Mata, L. A. Peralta, A. C. Travieso-Bello y B. G. Warner. 2009. Environmental and anthropogenic factors associated with coastal wetland differentiation in La Mancha, Veracruz, Mexico. *Plant Ecology* 200(1): 37-52. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11258-008-9400-7>
- Moreno-Casasola, P., H. López-Rosas, D. Infante Mata, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, M. L. Martínez, N. Rodríguez-Revelo, V. Espejel-González y R. Monroy. 2014a. Guerrero. In: Martínez, M. L., P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo (eds.). *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*. Comisión Nacional Forestal. México, D.F., México. Pp. 203-209.
- Moreno-Casasola, P., D. Infante Mata, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, N. Rodríguez-Revelo, M. L. Martínez y R. Monroy. 2014b. Michoacán. In: Martínez, M. L., P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo (eds.). *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*. Comisión Nacional Forestal. México, D.F., México. Pp. 223-230.
- Moreno-Casasola, P., H. López-Rosas, D. Infante Mata, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, N. Rodríguez-Revelo, V. Espejel González, M. L. Martínez y R. Monroy. 2014c. Oaxaca. In: Martínez, M. L., P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo (eds.). *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*. Comisión Nacional Forestal. México, D.F., México. Pp. 244-252.
- Moreno-Casasola, P., D. Infante Mata, H. López-Rosas, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, M. L. Martínez, N. Rodríguez-Revelo, V. Espejel González y R. Monroy. 2014d. Chiapas. In: Martínez, M. L., P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo (eds.). *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*. Comisión Nacional Forestal. México, D.F., México. Pp. 183-90.
- Moreno-Casasola, P., H. López-Rosas y K. Rodríguez-Medina. 2014e. From tropical wetlands to pastures on the coast of the Gulf of Mexico. *Pastos* 42(2): 185-217.
- Muñoz-Vallés, S., J. B. Gallego-Fernández y C. M. Dellafiore. 2011. Dune vulnerability in relation to tourism pressure in central Gulf of Cádiz (SW Spain), a case study. *Journal*



- of Coastal Research 27(2): 243-251. DOI: <http://dx.doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-09-00125.1>
- Pedroza, D., A. Cid, O. García, R. Silva-Casarín, M. Villatoro, M. A. Delgadillo, E. Mendoza, I. Espejel, P. Moreno-Casasola, M. L. Martínez, D. Infante-Mata. 2013. Manejo de ecosistemas de dunas costeras, criterios ecológicos y estrategias. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. 97 pp.
- Peinado, M., F. Alcaraz, J. L. Aguirre y J. Álvarez. 1994. Vegetation formations and associations of the zonobiomes along the North American Pacific coast. *Vegetatio* 114(2): 123-135.
- Peinado, M., F. M. Ocana-Peinado, J. L. Aguirre, J. Delgadillo, M. A. Macías y G. Díaz-Santiago. 2011. A phytosociological and phytogeographical survey of the coastal vegetation of western North America: beach and dune vegetation from Baja California to Alaska. *Applied Vegetation Science* 14(4): 464-484. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1654-109X.2011.01134.x>
- 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. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. México, Cd. Mx., México. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010 (consultado julio de 2015).
- Seingier, G., I. Espejel y J. L. F. Almada. 2009. Cobertura vegetal y marginación en la costa mexicana. *Investigación ambiental: Ciencia y política pública* 1: 54-69.
- StatSoft, Inc. 2007. STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. www.statsoft.com.
- Steinmann, V. W. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Acta Botanica Mexicana* 61: 61-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.21829/abm61.2002.909>
- Torres, W., M. Méndez, A. Dorantes y R. Durán. 2010. Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral Yucateco. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 86: 37-51.
- TROPICOS. 2016. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> (consultado 2015 y 2016).
- Vanderplank, S. E. 2011. The Flora of Greater San Quintin, Baja California, Mexico (2005–2010). *Aliso* 29(2): 65-103. DOI: <http://dx.doi.org/10.5642/aliso.20112902.02>
- Vega-Aviña R. y P. Ramos-Rivera. 2015. Catálogo y base de datos preliminar de la flora de Sinaloa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. DOI: <http://doi.org/10.15468/rdm1oa>
- Villaseñor, J. L. y F. J. Espinosa. 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México. 449 pp.
- Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 75: 105-135.
- Villaseñor, J. L. y E. Ortiz. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 134-142. DOI: <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.31987>

Apéndice. Listado florístico de playas y dunas costeras de México. El asterisco se refiere a las especies que los autores reconocen como mayoritariamente de dunas.

PTERIDOPHYTA

Blechnaceae

Blechnum serrulatum Rich.

Lygodiaceae

Lygodium venustum Sw.

Polypodiaceae

Polypodium palmeri Maxon

Pteridaceae

Vittaria lineata (L.) Sm.

Schizaeaceae

Schizaea elegans (Vahl) Sw.

GIMNOSPERMAS

Zamiaceae

Zamia furfuracea Aiton

Zamia loddigesii Miq.

MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAS)

MAGNOLIDES

Annonaceae

Annona glabra L.

Annona reticulata L.

Cymbopetalum baillonii R.E. Fr.

Desmopsis galeottiana (Baill.) Saff.

Desmopsis trunciflora (Schltdl. & Cham.) G.E. Schatz

Mosannonia depressa (Baill.) Chatrou

Sapranthus campechianus (Kunth) Standl.

Sapranthus microcarpus (Donn. Sm.) R.E. Fr.

Aristolochiaceae

Aristolochia grandiflora Sw.

Aristolochia ovalifolia Duch.

Aristolochia pentandra Jacq.

Cabombaceae

Cabomba aquatica Aubl.

Hernandiaceae

Gyrocarpus americanus Jacq.

Gyrocarpus jatrophifolius Domin

Lauraceae

Cassytha filiformis L.

Nectandra coriacea (Sw.) Griseb.

Nectandra salicifolia (Kunth) Nees

Ocotea uxpanapana T. Wendt & van der Werff

Nymphaeaceae

Nymphaea conardii Wiersema

Nymphaea pulchella DC.

Piperaceae

Peperomia angustata Kunth

Peperomia obtusifolia (L.) A. Dietr.

Piper aduncum L.

Piper amalago L.

Piper dilatatum Rich.

Piper nudum C. DC.

Piper pseudolindenii C. DC.

Saururaceae

Anemopsis californica Nutt. ex Hook. & Arn.

MONOCOTILEDÓNEAS

Alismataceae

Sagittaria lancifolia L.

Amaryllidaceae

Crinum americanum L.

Hymenocallis americana (Mill.) Roem.

Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb.

Pancreatium littorale Jacq.

Araceae

Anthurium pentaphyllum (Aubl.) G. Don

Anthurium schlechtendalii Kunth

Monstera acuminata K. Koch

Philodendron jacquinii Schott

Philodendron radiatum Schott

Philodendron sagittifolium Liebm.

Pistia stratiotes L.



Apéndice. Continuación.

Spathiphyllum cochlearispathum (Liebm.) Engl.
Syngonium angustatum Schott
Syngonium podophyllum Schott

Arecaceae

Acoelorrhaphe wrightii (Griseb. & H. Wendl. ex Griseb.) H. Wendl.
 ex Becc.
Astrocaryum mexicanum Liebm. ex Mart.
Attalea butyracea (Mutis ex L. f.) Wess. Boer
Chamaedorea elegans Mart.
Chamaedorea seifrizii Burret
Coccothrinax argentata (Jacq.) L.H. Bailey
Cocos nucifera L.*
Pseudophoenix sargentii H. Wendl. ex Sarg.
Sabal mexicana Mart.
Sabal yapa C. Wright ex Becc.
Scheelea liebmannii Becc.
Thrinax radiata Lodd. ex Schult. & Schult. f.*

Asparagaceae

Agave angustifolia Haw.
Agave colimana Gentry
Agave datylio F.A.C. Weber
Agave felgeri Gentry
Agave margaritae Brandege
Dichelostemma capitatum (Benth.) Alph. Wood
Hesperocallis undulata A. Gray
Triteleopsis palmeri (S. Watson) Hoover

Bromeliaceae

Aechmea bracteata (Sw.) Griseb.
Bromelia pinguin L.
Pitcairnia recurvata (Scheidw.) K. Koch
Tillandsia balbisiana Schult. f.
Tillandsia bulbosa Hook.
Tillandsia dasyliriifolia Baker
Tillandsia exserta Fernald
Tillandsia ionantha Planch.
Tillandsia paucifolia Baker
Tillandsia streptophylla Scheidw. ex C. Morren
Tillandsia utriculata L.
Tillandsia variabilis Schtdl.

Commelinaceae

Commelina diffusa Burm. f.
Commelina erecta L.

Murdannia nudiflora (L.) Brenan
Tradescantia spathacea Sw.

Costaceae

Costus pulverulentus C. Presl

Cyperaceae

Bolboschoenus maritimus (L.) Palla
Cladium jamaicense Crantz
Cyperus amabilis Vahl
Cyperus articulatus L.
Cyperus canus J. Presl & C. Presl
Cyperus compressus L.
Cyperus cuspidatus Kunth
Cyperus dentoniae G.C. Tucker
Cyperus dioicus I.M. Johnst.
Cyperus elegans L.
Cyperus eragrostis Lam.
Cyperus erythrorhizos Muhl.
Cyperus esculentus L.
Cyperus giganteus Vahl
Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl.
Cyperus humilis Kunth
Cyperus imbricatus Retz.
Cyperus iria L.
Cyperus laevigatus L.
Cyperus laxus Lam.
Cyperus ligularis L.
Cyperus ochraceus Vahl
Cyperus odoratus L.
Cyperus perennis (M.E. Jones) O'Neill
Cyperus planifolius Rich.
Cyperus polystachyos (Rottb.) P. Beauv.
Cyperus retroflexus Buckley
Cyperus rotundus L.
Cyperus squarrosus L.
Cyperus surinamensis Rottb.
Cyperus tenuis Sw.
Cyperus thyrsoflorus Jungh.
Eleocharis acutangula (Roxb.) Schult.
Eleocharis cellulosa Torr.
Eleocharis elegans (Kunth) Roem. & Schult.
Eleocharis filiculmis Kunth
Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult.
Eleocharis mutata (L.) Roem. & Schult.
Fimbristylis caroliniana (Lam.) Fernald

Apéndice. Continuación.

- Fimbristylis cymosa* R. Br.*
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl
Fimbristylis spadicea (L.) Vahl*
Fuirena simplex Vahl
Lipocarpa micrantha (Vahl) G.C. Tucker
Rhynchospora colorata (L.) H. Pfeiff.
Rhynchospora floridensis (Britton) H. Pfeiff.
Rhynchospora holoschoenoides (Rich.) Herter
Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeck.
Rhynchospora rugosa (Vahl) Gale
Rhynchospora velutina (Kunth) Boeck.
Schoenoplectus americanus (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller.
Schoenoplectus californicus (C.A. Mey.) Soják
Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla
Scleria eggersiana Boeck.
Scleria melaleuca Rchb. ex Schltldl. & Cham.
- Dioscoreaceae
Dioscorea pilosiuscula Bertero ex Spreng.
- Heliconiaceae
Heliconia latispatha Benth.
- Iridaceae
Alphia veracruzana Goldblatt & T.M. Howard
Eleutherine latifolia (Standl. & L.O. Williams) Ravenna
Sisyrinchium biforme E.P. Bicknell
- Juncaceae
Juncus acutus L.
Juncus bufonius L.
- Marantaceae
Thalia geniculata L.
- Orchidaceae
Cyrtopodium macrobulbon (La Llave & Lex.) G.A. Romero-Gonzalez & Carnevali
Cyrtopodium punctatum (L.) Lindl.
Encyclia adenocarpon (La Llave & Lex.) Schltr.
Encyclia nematocaulon (A. Rich.) Acuña
Epidendrum difforme Jacq.
Habenaria bractescens Lindl.
Habenaria quinqueseta (Michx.) Eaton
Habenaria repens Nutt.
Heterotaxis sessilis (Sw.) F. Barros
- Javiera grandiflora* (Lindl.) Archila, Chiron & Szlach.
Javiera nodosa (L.) Archila, Chiron & Szlach.
Lophiaris lurida (Lindl.) Braem
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.
Schomburgkia tibicinis (Bateman) Bateman
Spiranthes costaricensis Rchb. f.
Trichocentrum lindenii (Brongn.) M.W. Chase & N.H. Williams
- Poaceae
Andropogon bicornis L.
Andropogon gerardi Vitman
Andropogon gyrans Ashe
Andropogon scoparius Michx.*
Andropogon selloanus (Hack.) Hack.
Andropogon virginicus L.
Aristida adscensionis L.
Aristida appressa Vasey
Aristida arizonica Vasey
Aristida californica Thurb.*
Aristida divaricata Humb. & Bonpl. ex Willd.
Aristida floridana (Chapm.) Vasey
Aristida jorullensis Kunth
Aristida laxa Cav.
Aristida pansa Wootton & Standl.
Aristida purpurea Nutt.
Aristida purpusiana Hitchc.
Aristida tenuifolia Hitchc.
Aristida ternipes Cav.
Arundo donax L.
Avena barbata Pott ex Link
Axonopus centralis Chase
Axonopus flexuosus (Peter) C.E. Hubb.
Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter
Bothriochloa pertusa (L.) A. Camus
Bouteloua annua Swallen
Bouteloua aristidoides (Kunth) Griseb.
Bouteloua barbata Lag.
Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.
Bouteloua erecta (Vasey & Hack.) Columbus
Bouteloua media (E. Fourn.) Gould & Kapadia
Bouteloua parryi (E. Fourn.) Griffiths
Bouteloua reflexa Swallen
Bouteloua repens (Kunth) Scribn. & Merr.*
Bouteloua triaena (Trin. ex Spreng.) Scribn.
Bouteloua trifida Thurb. ex S. Watson
Bouteloua williamsii Swallen



Apéndice. Continuación.

- Brachiaria fasciculata* (Sw.) Parodi
Brachiaria mollis (Sw.) Parodi
Bromus catharticus Vahl
Bromus diandrus Roth
Bromus hordeaceus L.
Cenchrus brownii Roem. & Schult.
Cenchrus ciliaris L.
Cenchrus echinatus L.
Cenchrus incertus M.A. Curtis*
Cenchrus palmeri Vasey*
Cenchrus pilosus Kunth
Chloris barbata Sw.
Chloris crinita Lag.
Chloris gayana Kunth
Chloris virgata Sw.
Chondrosium barbatum (Lag.) Clayton
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cynodon plectostachyus (K. Schum.) Pilg.
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.
Dichanthium aristatum (Poir.) C.E. Hubb.
Digitaria bicornis (Lam.) Roem. & Schult.
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler
Digitaria horizontalis Willd.
Dinebra viscida (Scribn.) P.M. Peterson & N. Snow
Diplachne fusca (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.
Disakisperma dubium (Kunth) P.M. Peterson & N. Snow
Distichlis bajaensis H.L. Bell
Distichlis littoralis (Engelm.) H.L. Bell & J.T. Columbus
Distichlis palmeri (Vasey) Fassett
Distichlis spicata (L.) Greene*
Echinochloa colona (L.) Link
Eleusine indica (L.) Gaertn.
Enneapogon desvauxii P. Beauv.
Eragrostis cilianensis (All.) Vignolo ex Janch.
Eragrostis ciliaris (L.) R. Br.
Eragrostis elliottii S. Watson
Eragrostis intermedia Hitchc.
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees
Eragrostis pilosa (L.) P. Beauv.
Eragrostis prolifera (Sw.) Steud.*
Eragrostis reptans (Michx.) Nees
Eragrostis scaligera Salzm. ex Steud.
Eragrostis secundiflora subsp. *oxylepis* (Torr.) S.D. Koch
Eragrostis tenella (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.
Eragrostis viscosa (Retz.) Trin.*
Eriochloa acuminata (J. Presl) Kunth
Eriochloa aristata Vasey
Eustachys petraea (Sw.) Desv.*
Festuca octoflora Walter
Hemarthria altissima (Poir.) Stapf & C.E. Hubb.
Heteropogon contortus (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.
Hilaria rigida (Thurb.) Benth. ex Scribn.
Hildaea pallens (Sw.) C. Silva & R.P. Oliveira
Homolepis aturensis (Kunth) Chase
Hordeum murinum L.
Hordeum vulgare L.
Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees
Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf
Jouvea pilosa (J. Presl) Scribn.*
Lamarckia aurea (L.) Moench
Lasiacis ligulata Hitchc. & Chase
Lasiacis rugelii (Griseb.) Hitchc.
Lasiacis ruscifolia (Kunth) Hitchc.
Leptochloa filiformis (Pers.) P. Beauv.
Lithachne pauciflora (Sw.) P. Beauv.
Lolium perenne L.
Monerma cylindrica (Willd.) Coss. & Durieu
Muhlenbergia gigantea (E. Fourn.) Hitchc.
Muhlenbergia microsperma (DC.) Kunth
Oedochloa lanceolata (Scribn. & J.G. Sm.) C. Silva & R.P. Oliveira
Oplismenus hirtellus (L.) P. Beauv.
Panicum alatum Zuloaga & Morrone*
Panicum amarum Elliott*
Panicum chapmanii Vasey
Panicum gouinii E. Fourn.
Panicum hallii Vasey
Panicum hirsutum Sw.
Panicum hirticaule J. Presl
Panicum laxiflorum Lam.
Panicum laxum Sw.
Panicum maximum Jacq.
Panicum pilosum Sw.
Panicum virgatum L.
Pappophorum pappiferum (Lam.) Kuntze
Paratheria prostrata Griseb.
Paspalidium chapmanii (Vasey) R.W. Pohl
Paspalidium geminatum (Forssk.) Stapf
Paspalum blodgettii Chapm.
Paspalum botterii (E. Fourn.) Chase
Paspalum candidum (Humb. & Bonpl. ex Flügge) Kunth
Paspalum conjugatum P.J. Bergius
Paspalum distichum L.

Apéndice. Continuación.

- Paspalum millegrana* Schrad.
Paspalum monostachyum Vasey
Paspalum virgatum L.
Phalaris caroliniana Walter
Phalaris minor Retz.
Pharus lappulaceus Aubl.
Phragmites communis Trin.
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.
Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E. Hubb.
Schizachyrium condensatum (Kunth) Nees
Schizachyrium muelleri Nash
Setaria macrostachya Kunth
Setaria palmeri Henrard
Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen
Setariopsis auriculata (E. Fourn.) Scribn.
Sorghum halepense (L.) Pers.
Spartina spartinae (Trin.) Merr. ex Hitchc.
Sporobolus airoides (Torr.) Torr.
Sporobolus contractus Hitchc.
Sporobolus cryptandrus (Torr.) A. Gray
Sporobolus domingensis (Trin.) Kunth
Sporobolus foliosus (Trin.) P.M. Peterson & Saarela
Sporobolus indicus (L.) R. Br.*
Sporobolus jacquemontii Kunth
Sporobolus pumilus (Roth) P.M. Peterson & Saarela
Sporobolus virginicus (L.) Kunth*
Sporobolus wrightii Munro ex Scribn.
Stipa mucronata Kunth
Tragus berteronianus Schult.
Trichachne californica (Benth.) Chase
Triplasis purpurea (Walter) Chapm.
Uniola paniculata L.*
Uniola pittieri Hack.
Urochloa arizonica (Scribn. & Merr.) Morrone & Zuloaga
Urochloa distachya (L.) T.Q. Nguyen
Urochloa mutica (Forssk.) T.Q. Nguyen
Urochloa plantaginea (Link) R.D. Webster
Urochloa ramosa (L.) T.Q. Nguyen
Vulpia octoflora (Walter) Rydb.
- Pontederiaceae
Pontederia sagittata C. Presl
- Ruppiaceae
Ruppia maritima L.
- Smilacaceae
Smilax aristolochiifolia Mill.
Smilax domingensis Willd.
Smilax mollis Humb. & Bonpl. ex Willd.
- Typhaceae
Typha domingensis Pers.
- Zingiberaceae
Renalmia mexicana Klotzsch ex Petersen
- EUDICOTILEDÓNEAS
- Acanthaceae
Aphelandra scabra (Vahl) Sm.
Avicennia germinans (L.) L.
Blechum brownei Juss.
Bravaisia berlandieriana (Nees) T.F. Daniel
Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl.
Dicliptera acuminata (Ruiz & Pav.) Juss.
Dicliptera sexangularis (L.) Juss.
Elytraria imbricata (Vahl) Pers.
Justicia californica (Benth.) D.N. Gibson
Justicia candicans (Nees) L.D. Benson
Justicia carthagenensis Jacq.
Justicia fulvicoma Schltldl. & Cham.
Justicia salma-margaritae Acosta Cast.
Odontonema callistachyum (Schltldl. & Cham.) Kuntze
Ruellia californica (Rose) I.M. Johnst.
Ruellia ciliatiflora Hook.
Ruellia foetida Willd.
Stenandrium nanum (Standl.) T.F. Daniel
- Achatocarpaceae
Achatocarpus gracilis H. Walter
Achatocarpus nigricans Triana
Achatocarpus oaxacanus Standl.
Phaulothamnus spinescens A. Gray
- Aizoaceae
Carpobrotus chilensis (Molina) N.E. Br.
Mesembryanthemum crystallinum L.
Mesembryanthemum nodiflorum L.
Sesuvium maritimum (Walter) Britton, Sterns & Poggenb.
Sesuvium verrucosum Raf.*
Trianthema portulacastrum L.



Apéndice. Continuación.

Amaranthaceae

Achyranthes aspera L.
Allenrolfea occidentalis (S. Watson) Kuntze
Alternanthera brasiliensis (L.) Kuntze
Alternanthera flavescens Kunth
Alternanthera gracilis (M. Martens & Galeotti) Loes.
Alternanthera lanceolata (Benth.) Schinz
Alternanthera stellata Uline & W.L. Bray
Amaranthus albus L.
Amaranthus deflexus L.
Amaranthus dubius Mart. ex Thell.
Amaranthus fimbriatus (Torr.) Benth. ex S. Watson
Amaranthus greggii S. Watson*
Amaranthus hybridus L.
Amaranthus lepturus S.F. Blake
Amaranthus palmeri S. Watson
Amaranthus retroflexus L.
Amaranthus scariosus Benth.
Amaranthus spinosus L.
Amaranthus watsonii Standl.
Aphanisma blitoides Nutt. ex Moq.
Arthrocnemum indicum (Willd.) Moq.
Arthrocnemum subterminale (Parish) Standl.
Atriplex arenaria Nutt.
Atriplex barclayana (Benth.) D. Dietr.
Atriplex canescens (Pursh) Nutt.
Atriplex coulteri (Moq.) D. Dietr.
Atriplex erosa Brueckner & Verdoorn
Atriplex frankenioides Moran
Atriplex hymenelytra (Torr.) S. Watson
Atriplex julacea S. Watson
Atriplex leucophylla (Moq.) D. Dietr.
Atriplex lindleyi Moq.
Atriplex linearis S. Watson
Atriplex magdalenae Brandege
Atriplex pacifica A. Nelson
Atriplex polycarpa (Torr.) S. Watson
Atriplex prostrata Boucher ex DC.
Atriplex semibaccata R. Br.
Atriplex serenana A. Nelson ex Abrams
Atriplex suberecta I. Verd.
Atriplex watsonii A. Nelson ex Abrams
Bassia hyssopifolia (Pall.) Kuntze
Beta vulgaris L.
Blutaparon vermiculare (L.) Mears*
Celosia floribunda A. Gray

Celosia nitida Vahl
Chamissoa altissima (Jacq.) Kunth
Chenopodium californicum (S. Watson) S. Watson
Chenopodium flabellifolium Standl.
Chenopodium murale L.
Extriplex californica (Moq.) E.H. Zacharias
Froelichia interrupta (L.) Moq.
Froelichia xantusii R.A. McCauley
Gomphrena decumbens Jacq.*
Gomphrena filaginoides M. Martens & Galeotti
Gomphrena serrata L.
Gomphrena sonora Torr.
Gossypianthus lanuginosus (Poir.) Moq.
Iresine alternifolia S. Watson
Iresine angustifolia Euphrasén
Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd.
Iresine flavescens Humb. & Bonpl. ex Willd.
Iresine heterophylla Standl.
Iresine paniculata Poir.
Lagrezia monosperma (Rose) Standl.
Philoxerus vermicularis (L.) R. Br. ex Sm.
Salicornia bigelovii Torr.
Salicornia depressa Standl.
Salicornia virginica L.
Salsola kali L.
Sarcocornia pacifica (Standl.) A.J. Scott
Suaeda californica S. Watson
Suaeda esteroa Ferren & S.A. Whitmore
Suaeda linearis (Elliott) Moq.
Suaeda nigra J.F. Macbr.
Suaeda plumosa Aellen
Suaeda tampicensis (Standl.) Standl.
Suaeda taxifolia (Standl.) Standl.
Tidestromia lanuginosa (Nutt.) Standl.

Anacardiaceae

Amphipterygium adstringens (Schltdl.) Standl.
Astronium graveolens Jacq.
Comocladia engleriana Loes.
Cyrtocarpa edulis (Brandege) Standl.
Cyrtocarpa procera Kunth
Mangifera indica L.
Metopium brownei (Jacq.) Urb.
Pachycormus discolor (Benth.) Coville
Pseudosmodium perniciosum (Kunth) Engl.
Rhus aromatica Aiton

Apéndice. Continuación.

Rhus integrifolia (Nutt.) Benth. & Hook. f. ex W.H. Brewer & S. Watson

Spondias mombin L.

Spondias purpurea L.

Apiaceae

Apium graveolens L.

Bowlesia incana Ruiz & Pav.

Centella asiatica (L.) Urb.

Eryngium foetidum L.

Eryngium nasturtiifolium Juss. ex F. Delaroché

Spermolepis echinata (Nutt. ex DC.) A. Heller

Apocynaceae

Asclepias albicans S. Watson

Asclepias curassavica L.

Asclepias oenotheroides Schlttdl. & Cham.

Asclepias subulata Decne.

Aspidosperma megalocarpon Müll. Arg.

Blepharodon mucronatum (Schlttdl.) Decne.

Calotropis procera (Aiton) W.T. Aiton

Cameraria latifolia L.

Catharanthus roseus (L.) G. Don

Cryptostegia madagascariensis Bojer ex Decne.

Cynanchum foetidum (Cav.) Kunth

Echites umbellatus Jacq.

Echites yucatanensis Millsp. ex Standl.

Forsteronia myriantha Donn. Sm.

Funastrum arenarium (Decne. ex Benth.) Liede

Funastrum clausum (Jacq.) Schltr.

Funastrum hartwegii (Vail) Schltr.

Gonolobus barbatus Kunth

Mandevilla subsagittata (Ruiz & Pav.) Woodson

Marsdenia callosa Juárez-Jaimes & W.D. Stevens

Marsdenia edulis S. Watson

Marsdenia propinqua Hemsl.

Matelea aenea (Woodson) W.D. Stevens

Matelea belizensis (Lundell & Standl.) Woodson

Matelea cordifolia (A. Gray) Woodson

Matelea fruticosa (Brandegee) Woodson

Matelea pringlei (A. Gray) Woodson

Matelea umbellata (Brandegee) Woodson

Mesechites trifidus (Jacq.) Müll. Arg.

Metastelma arizonicum A. Gray

Metastelma barbigerum Scheele

Metastelma californicum Benth.

Metastelma palmeri S. Watson

Metastelma pringlei A. Gray

Metastelma schlechtendalii Decne.

Nerium oleander L.

Pentalinon andrieuxii (Müll. Arg.) B.F. Hansen & Wunderlin

Pinochia peninsularis (Woodson) M.E. Endress & B.F. Hansen

Plumeria obtusa L.

Plumeria rubra L.

Prestonia mexicana A. DC.

Prestonia portobellensis (Beurl.) Woodson

Rauwolfia ligustrina Willd. ex Roem. & Schult.

Rauwolfia tetraphylla L.

Rhabdadenia biflora (Jacq.) Müll. Arg.*

Seutera palmeri (S. Watson) Fishbein & W.D. Stevens

Stemmadenia pubescens Benth.

Tabernaemontana alba Mill.

Tabernaemontana amygdalifolia Jacq.

Tabernaemontana donnell-smithii Rose

Tabernaemontana litoralis Kunth

Tabernaemontana odontadeniiflora A.O. Simões & M.E. Endress

Thevetia ahouai (L.) A. DC.

Thevetia gaumeri Hemsl.

Thevetia ovata (Cav.) A. DC.

Thevetia peruviana K. Schum.

Vallesia antillana Woodson*

Vallesia laciniata Brandegee

Araliaceae

Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.

Hydrocotyle bonariensis Lam.

Hydrocotyle verticillata Thunb.

Asteraceae

Adenophyllum aurantium (L.) Strother

Adenophyllum speciosum (A. Gray) Strother

Adenothamnus validus (Brandegee) D.D. Keck

Ageratum conyzoides L.

Ageratum maritimum Kunth

Aldama fruticosa (Brandegee) E. E. Schill. & Panero

Alvordia fruticosa Brandegee

Amauria rotundifolia Benth.

Amblyopappus pusillus Hook. & Arn.

Ambrosia artemisiifolia L.

Ambrosia camphorata (Greene) W.W. Payne

Ambrosia chamissonis (Less.) Greene

Ambrosia chenopodiifolia (Benth.) W.W. Payne



Apéndice. Continuación.

- Ambrosia confertiflora* DC.
Ambrosia cordifolia (A. Gray) W.W. Payne
Ambrosia cumanensis Kunth
Ambrosia deltoidea (Torr.) W.W. Payne
Ambrosia divaricata (Brandege) W.W. Payne
Ambrosia dumosa (A. Gray) W.W. Payne
Ambrosia hispida Pursh*
Ambrosia magdalenae (Benth.) W.W. Payne
Ambrosia monogyra (Torr. & A. Gray) Strother & B.G. Baldwin
Ambrosia psilostachya DC.
Ambrosia salsola (Torr. & A. Gray) Strother & B.G. Baldwin
Artemisia vulgaris L.
Baccharis dioica Vahl*
Baccharis heterophylla Kunth
Baccharis salicina Torr. & A. Gray
Baccharis sergiloides A. Gray
Baccharis trinervis Pers.
Bahiopsis chenopodina (Greene) E.E. Schill. & Panero
Bahiopsis deltoidea (A. Gray) E.E. Schill. & Panero
Bahiopsis laciniata (A. Gray) E.E. Schill. & Panero
Bahiopsis lanata Kellogg
Bahiopsis microphylla (Vasey & Rose) E. E. Schill. & Panero
Baileya pleniradiata Harv. & A. Gray
Bajacalia crassifolia (S. Watson) Loockerman, B.L. Turner & R.K. Jansen
Bajacalia moranii B.L. Turner
Bajacalia tridentata (Benth.) Loockerman, B.L. Turner & R.K. Jansen
Baltimora recta L.
Bebbia atriplicifolia (A. Gray) Greene
Bebbia juncea (Benth.) Greene
Bidens anthemoides (DC.) Sherff*
Bidens cabopulmensis León de la Luz*
Bidens odorata Cav.
Bidens pilosa L.
Bidens squarrosa Kunth
Blumea viscosa (Mill.) V.M. Badillo
Boeberastrum anthemidifolia (Benth.) Rydb.
Boeberastrum littoralis (Brandege) Rydb.
Borrchia arborescens (L.) DC.*
Borrchia frutescens (L.) DC.*
Brickellia californica (Torr. & A. Gray) A. Gray
Brickellia frutescens A. Gray
Brickellia glabrata (Rose) B.L. Rob.
Calea jamaicensis (L.) L.
Calea urticifolia (Mill.) DC.
Chaenactis carphoclinia A. Gray
Chaenactis glabriuscula DC.
Chaenactis lacera Greene
Chaenactis stevioides Hook. & Arn.
Chloracantha spinosa (Benth.) G. L. Nesom
Chromolaena lundellii R.M. King & H. Rob.
Chromolaena odorata (L.) R.M. King & H. Rob.
Chromolaena sagittata (A. Gray) R.M. King & H. Rob.
Conoclinium betonicifolium (Mill.) R.M. King & H. Rob.
Conyza canadensis (L.) Cronquist
Coreocarpus dissectus (Benth.) S.F. Blake
Coreocarpus involutus Greene
Coreocarpus parthenioides Benth.
Coreocarpus sonoranus Sherff
Corethrogyne filaginifolia (Hook. & Arn.) Nutt.
Cotula coronopifolia L.
Coulterella capitata Vasey & Rose
Critonia morifolia (Mill.) R.M. King & H. Rob.
Deinandra fasciculata (DC.) Greene
Dicoria canescens A. Gray*
Dyssodia anthemidifolia Benth.
Eclipta prostrata (L.) L.
Elephantopus mollis Kunth
Emilia fosbergii Nicolson
Emilia sonchifolia (L.) DC.
Encelia californica Nutt.
Encelia conspersa Benth.
Encelia farinosa A. Gray ex Torr.
Encelia halimifolia Cav.*
Encelia laciniata Vasey & Rose
Encelia palmeri Vasey & Rose
Encelia ventorum Brandege*
Epaltes mexicana Less.
Erechtites hieracifolius (L.) Raf. ex DC.
Ericameria brachylepis (A. Gray) H.M. Hall
Ericameria palmeri (A. Gray) H.M. Hall
Ericameria parishii (Greene) H.M. Hall
Erigeron bonariensis L.
Erigeron canadensis L.
Erigeron longipes DC.
Erigeron procumbens (Houst. ex Mill.) G.L. Nesom
Espejoa mexicana DC.
Eupatorium albicaule Sch. Bip. ex Klatt
Eupatorium betonicifolium Mill.
Eupatorium megaphyllum Baker
Eupatorium odoratum L.
Eupatorium peninsulare Brandege

Apéndice. Continuación.

- Eupatorium pittieri* Klatt
Flaveria linearis Lag.
Flaveria trinervia (Spreng.) C. Mohr
Fleischmannia pycnocephala (Less.) R.M. King & H. Rob.
Florestina liebmannii Sch. Bip. ex Greenm.
Florestina pedata (Cav.) Cass.
Florestina tripteris DC.
Gaillardia pulchella Foug.
Gutierrezia ramulosa (Greene) M.A. Lane
Gutierrezia sarothrae (Pursh) Britton & Rusby
Hazardia berberidis (A. Gray) Greene
Hazardia squarrosa (Hook. & Arn.) Greene
Helianthus annuus L.
Helianthus laciniatus A. Gray
Helianthus niveus (Benth.) Brandegee*
Helianthus petiolaris Nutt.
Heliopsis anomala (M.E. Jones) B.L. Turner
Heliopsis parvifolia A. Gray
Heterosperma xanti A. Gray
Heterotheca grandiflora Nutt.
Heterotheca inuloides Cass.
Heterotheca sessiliflora (Nutt.) Shinners
Heterotheca subaxillaris (Lam.) Britton & Rusby
Hofmeisteria crassifolia S. Watson
Hofmeisteria fasciculata (Benth.) Walp.
Isocoma acradenia (Greene) Greene
Isocoma menziesii (Hook. & Arn.) G.L. Nesom
Iva angustifolia Nutt. ex DC.
Iva asperifolia Less.*
Jaumea carnosa (Less.) A. Gray
Jefea lantanifolia (S. Schauer) Strother
Lasthenia coronaria (Nutt.) Ornduff
Lasthenia gracilis (DC.) Greene
Launaea intybacea (Jacq.) Beauverd
Leucosyris crispa (Brandegee) Pruski & R.L. Hartm.
Machaeranthera incisifolia (I.M. Johnst.) G.L. Nesom
Machaeranthera phyllocephala (DC.) Shinners
Malacothrix glabrata (A. Gray ex D.C. Eaton) A. Gray*
Malacothrix xanti A. Gray
Malperia tenuis S. Watson
Matricaria discoidea DC.
Matricaria matricarioides ((Less.) Porter ex Britton)
Melampodium americanum L.
Melampodium divaricatum (Rich.) DC.
Melampodium gracile Less.
Melampodium montanum Benth.
Melanthera aspera (Jacq.) Steud. ex Small
Melanthera nivea (L.) Small
Mikania cordifolia (L. f.) Willd.
Mikania micrantha Kunth
Mikania microptera DC.
Milleria quinqueflora L.
Monoptilon bellioides (A. Gray) H.M. Hall
Neurolaena lobata (L.) Cass.
Nicolletia trifida Rydb.
Packera plattensis (Nutt.) W.A. Weber & Á. Löve
Palafoxia arida B.L. Turner & M.I. Morris*
Palafoxia lindenii A. Gray*
Palafoxia linearis (Cav.) Lag.*
Palafoxia rosea (Bush) Cory
Palafoxia texana DC.
Parthenice mollis A. Gray
Parthenium fruticosum Less.
Parthenium hysterophorus L.
Pectis coulteri Harv. & A. Gray
Pectis exserta McVaugh
Pectis multiflosculosa (DC) Sch. Bip.
Pectis multisetata Benth.
Pectis papposa Harv. & A. Gray
Pectis prostrata Cav.
Pectis satirejoides (Mill.) Sch. Bip.*
Pectis uniaristata DC.
Pectis vollmeri Wiggins
Perityle aurea Rose
Perityle californica Benth.
Perityle crassifolia Brandegee
Perityle cuneata Brandegee
Perityle emoryi Torr.
Perityle leptoglossa Harv. & A. Gray
Perityle microglossa Benth.
Perityle socorrosensis Rose
Peucephyllum schottii A. Gray
Pleurocoronis laphamioides (Rose) R.M. King & H. Rob.
Pleurocoronis plurisetata (A. Gray) R.M. King & H. Rob.
Pluchea baccharis (Mill.) Pruski
Pluchea carolinensis (Jacq.) G. Don
Pluchea parvifolia (A. Gray) R.K. Godfrey
Pluchea salicifolia S.F. Blake
Porophyllum gracile Benth.
Porophyllum maritimum Brandegee*
Porophyllum pausodinum B.L. Rob. & Greenm.
Porophyllum punctatum (Mill.) S.F. Blake



Apéndice. Continuación.

- Pseudognaphalium californicum* (DC.) Anderb.
Pseudognaphalium stramineum (Kunth) Anderb.
Pseudogynoxys chenopodioides (Kunth) Cabrera
Rafinesquia californica Nutt.
Rafinesquia neomexicana A. Gray
Rayjacksonia phyllocephala (DC.) R.L. Hartm. & M.A. Lane
Sanvitalia procumbens Lam.
Sclerocarpus divaricatus (Benth.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.
Sclerocarpus uniserialis (Hook.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.
Senecio californicus DC.
Senecio longilobus Benth.
Senecio lyonii A. Gray
Senecio mohavensis A. Gray
Sinclairia discolor Hook. & Arn.
Solidago sempervirens L.
Solidago velutina DC.
Sonchus oleraceus L.
Sonchus tenerrimus L.
Sphagneticola trilobata (L.) Pruski
Spiracantha cornifolia Kunth
Stebbinsoseris heterocarpa (Nutt.) K.L. Chambers
Stephanomeria diegensis Gottlieb
Stephanomeria exigua Nutt.
Stephanomeria pauciflora (Torr.) A. Nelson
Stephanomeria virgata Benth.
Stylocline gnaphaloides Nutt.
Symphotrichum subulatum (Michx.) G.L. Nesom
Tagetes linifolia Seaton
Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray
Trichoptilium incisum (A. Gray) A. Gray
Tridax procumbens L.
Trixis angustifolia DC.
Trixis californica Kellogg
Trixis inula Crantz
Trixis pterocaulis B.L. Rob. & Greenm.
Verbesina dissita A. Gray
Verbesina persicifolia DC.
Vernonia cinerea (L.) Less.
Vernonia patens Kunth
Viguiera dentata (Cav.) Spreng.
Viguiera lanata (Kellogg) A. Gray
Wedelia acapulcensis Kunth
Wedelia hispida Kunth
Xanthisma arenarium (Benth.) D.R. Morgan & R.L. Hartm.
Xanthisma incisifolium (I.M. Johnst.) G.L. Nesom
Xanthisma spinulosum (Pursh) D.R. Morgan & R.L. Hartm.
Xanthium strumarium L.
Xylothamia diffusa (Benth.) G.L. Nesom
Zexmenia serrata La Llave
Zinnia acerosa (DC.) A. Gray
Zinnia angustifolia Kunth
Zinnia maritima Kunth
- Balanophoraceae
Helosis cayanensis (Sw.) Spreng.
- Bataceae
Batis maritima L.
- Berberidaceae
Berberis claireae Moran
- Bignoniaceae
Amphilophium paniculatum (L.) Kunth
Amphitecna apiculata A.H. Gentry
Arrabidaea corallina (Jacq.) Sandwith
Arrabidaea floribunda (Kunth) Loes.
Arrabidaea inaequalis (DC. ex Splitg.) Bureau ex K. Schum.
Arrabidaea podopogon (DC.) A.H. Gentry
Arrabidaea pubescens (L.) A.H. Gentry
Arrabidaea verrucosa (Standl.) A.H. Gentry
Clytostoma binatum (Thunb.) Sandwith
Crescentia cujete L.
Cydista aequinoctialis (L.) Miers
Cydista diversifolia (Kunth) Miers
Distictis laxiflora (DC.) Greenm.
Fridericia dichotoma (Jacq.) L.G. Lohmann
Fridericia pubescens (L.) L.G. Lohmann
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos
Macfadyena unguis-cati (L.) A.H. Gentry
Paragonia pyramidata (Rich.) Bureau
Pithecoctenium crucigerum (L.) A.H. Gentry
Stizophyllum riparium (Kunth) Sandwith
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.
Tanaecium pyramidatum (Rich.) L.G. Lohmann
Tecoma impetiginosa Mart. ex DC.
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth
- Bixaceae
Amoreuxia palmatifida DC.
Bixa orellana L.

Apéndice. Continuación.

Boraginaceae

Amsinckia inepta J.F. Macbr.
Amsinckia intermedia Fisch. & C.A. Mey.
Amsinckia menziesii (Lehm.) A. Nelson & J.F. Macbr.
Amsinckia spectabilis Fisch. & C.A. Mey.
Bourreria ovata Miers
Bourreria pulchra (Millsp.) Millsp.
Bourreria sonora S. Watson
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken
Cordia ambigua Schltld. & Cham.
Cordia curassavica (Jacq.) Roem. & Schult.
Cordia dentata Poir.
Cordia foliosa M. Martens & Galeotti
Cordia globosa (Jacq.) Kunth
Cordia parvifolia A. DC.
Cordia pringlei B.L. Rob.
Cordia sebestena L.
Cordia sonora Rose
Cordia stellifera I.M. Johnst.
Cordia stenoclada I.M. Johnst.
Cordia truncatifolia Bartlett
Cryptantha clevelandii Greene
Cryptantha intermedia Greene
Cryptantha maritima (Greene) Greene*
Cryptantha micrantha (Torr.) I.M. Johnst.
Cryptantha patula Greene
Cryptantha pondii Greene
Ehretia anacua (Terán & Berland.) I.M. Johnst.
Ehretia tinifolia L.
Eucrypta chrysanthemifolia (Benth.) Greene
Heliotropium angiospermum Murray
Heliotropium curassavicum L.
Heliotropium filiforme Lehm.
Heliotropium indicum L.
Heliotropium macrostachyum (DC.) Hemsl.
Heliotropium procumbens Mill.
Johnstonella angelica (I.M. Johnst.) Hasenstab & M.G. Simpson
Johnstonella angustifolia (Torr.) Hasenstab & M.G. Simpson
Johnstonella echinosepala (J.F. Macbr.) Hasenstab & M.G. Simpson
Johnstonella grayi (Vasey & Rose) Hasenstab & M.G. Simpson
Johnstonella holoptera (A. Gray) Hasenstab & M.G. Simpson
Johnstonella racemosa (S. Watson ex A. Gray) Brand
Lennoa madreporoides Lex.
Nama biflora Choisy
Nama demissa A. Gray
Phacelia affinis A. Gray

Phacelia crenulata Torr. ex S. Watson
Phacelia cryptantha Greene
Phacelia distans Benth.
Phacelia ixodes Kellogg
Phacelia pedicellata A. Gray
Phacelia ramosissima Douglas ex Lehm.
Phacelia scariosa Brandegee
Phacelia stellaris Brand
Pholisma arenarium Nutt. ex Hook.*
Pholistoma racemosum (Nutt. ex A. Gray) Constance
Rochefortia lundellii Camp
Tiquilia canescens (A. DC.) A.T. Richardson
Tiquilia cuspidata (I.M. Johnst.) A.T. Richardson
Tiquilia palmeri (A. Gray) A.T. Richardson
Tiquilia plicata (Torr.) A.T. Richardson*
Tournefortia densiflora M. Martens & Galeotti
Tournefortia glabra L.
Tournefortia gnaphalodes (L.) R. Br. ex Roem. & Schult.*
Tournefortia hirsutissima L.
Tournefortia mutabilis Vent.
Tournefortia volubilis L.
Varronia spinescens (L.) Borhidi

Brassicaceae

Brassica sisymbrioides Grossh.
Cakile edentula (Bigelow) Hook.*
Cakile geniculata (B.L. Rob.) Millsp.
Cakile lanceolata (Willd.) O.E. Schulz*
Cakile maritima Scop.
Cardamine flexuosa With.
Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl
Dithyrea californica Harv.*
Dithyrea maritima (Davidson) Davidson*
Dryopetalon crenatum (Brandegee) Rollins
Dryopetalon palmeri (S. Watson) O.E. Schulz
Erysimum capitatum (Douglas ex Hook.) Greene
Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Fossat
Lepidium lasiocarpum Nutt. ex Torr. & A. Gray
Lepidium medium Greene
Lepidium virginicum L.
Lobularia maritima (L.) Desv.
Lyrocarpa coulteri Hook. & Harv.
Lyrocarpa xanti Brandegee
Raphanus sativus L.
Rorippa teres (Michx.) Stuckey
Sisymbrium irio L.



Apéndice. Continuación.

Sisymbrium orientale L.

Thysanocarpus curvipes Hook.

Burseraceae

Bursera arborea (Rose) L. Riley

Bursera epinnata (Rose) Engl.

Bursera excelsa (Kunth) Engl.

Bursera fagaroides (Kunth) Engl.

Bursera filicifolia Brandegee

Bursera grandifolia (Schltdl.) Engl.

Bursera graveolens (Kunth) Triana & Planch.

Bursera hindsiana (Benth.) Engl.

Bursera instabilis McVaugh & Rzed.

Bursera laurihuertae Rzed. & Calderón

Bursera linanoe (La Llave) Rzed., Calderón & Medina

Bursera littoralis León de la Luz & Pérez Navarro*

Bursera microphylla A. Gray

Bursera schlechtendalii Engl.

Bursera simaruba (L.) Sarg.

Protium copal (Schltdl. & Cham.) Engl.

Cactaceae

Acanthocereus horridus Britton & Rose

Acanthocereus subinermis Britton & Rose

Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck

Bergerocactus emoryi (Engelm.) Britton & Rose

Cylindropuntia alcahes (F.A.C. Weber) F.M. Knuth

Cylindropuntia bigelovii (Engelm.) F.M. Knuth

Cylindropuntia cholla (F.A.C. Weber) F.M. Knuth

Cylindropuntia fulgida (Engelm.) F.M. Knuth

Cylindropuntia leptocaulis (DC.) F.M. Knuth

Cylindropuntia prolifera (Engelm.) F.M. Knuth

Cylindropuntia sanfelipensis (Rebman) Rebman

Cylindropuntia santamaria (Baxter) Rebman

Cylindropuntia tesajo (Engelm. ex J.M. Coult.) F.M. Knuth

Echinocereus barthelowanus Britton & Rose

Echinocereus brandegeei (J.M. Coult.) K. Schum.

Echinocereus maritimus (M.E. Jones) K. Schum.

Echinocereus sciurus (K. Brandegee) Dams

Ferocactus fordii (Orcutt) Britton & Rose

Ferocactus peninsulae (F.A.C. Weber) Britton & Rose

Ferocactus townsendianus Britton & Rose

Ferocactus wislizeni (Engelm.) Britton & Rose

Grusonia invicta (Brandegee) E.F. Anderson

Hyllocereus undatus (Haw.) Britton & Rose

Lophocereus schottii (Engelm.) Britton & Rose

Mammillaria armillata K. Brandegee

Mammillaria blossfeldiana Boed.

Mammillaria capensis (H.E. Gates) R.T. Craig

Mammillaria dioica K. Brandegee

Mammillaria gaumeri (Britton & Rose) Orcutt*

Mammillaria goodridgei Scheer

Mammillaria halei Brandegee

Mammillaria hutchisoniana (H.E. Gates) Boed.

Mammillaria mazatlanensis K. Schum.

Mammillaria poselgeri Hildm.

Melocactus curvispinus Pfeiff.

Opuntia auberi Pfeiff.

Opuntia bravoana Baxter

Opuntia dillenii (Ker Gawl.) Haw.

Opuntia excelsa Sánchez-Mej.

Opuntia phaeacantha Engelm.

Opuntia pycnantha Engelm.

Opuntia velutina F.A.C. Weber

Pachycereus pecten-aboriginum (Engelm. ex S. Watson) Britton & Rose

Pachycereus pringlei (S. Watson) Britton & Rose

Peniocereus cuixmalensis Sánchez-Mej.

Peniocereus striatus (Brandegee) Buxb.

Pereskia lychnidiflora DC.

Pereskopsis kellermanii Rose

Pereskopsis porteri (Brandegee ex F.A.C. Weber) Britton & Rose

Selenicereus donkelaarii (Salm-Dyck) Britton & Rose

Stenocereus gummosus (Engelm.) A.C. Gibson & K.E. Horak

Stenocereus thurberi (Engelm.) Buxb.

Campanulaceae

Lobelia berlandieri A. DC.

Lobelia cardinalis L.

Lobelia xalapensis Kunth

Nemacladus glanduliferus Jeps.

Cannabaceae

Aphananthe monoica (Hemsl.) J.-F. Leroy

Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.

Trema micrantha (L.) Blume

Capparaceae

Atamisquea emarginata Miers ex Hook. & Arn.

Capparidastrium frondosum (Jacq.) Cornejo & Iltis

Capparidastrium pachaca (Kunth) Hutch.

Capparis baducca L.

Apéndice. Continuación.*Capparis flexuosa* (L.) L.*Crateva tapia* L.*Cynophalla verrucosa* (Jacq.) J. Presl*Morisonia americana* L.*Quadrella incana* (Kunth) Iltis & Cornejo*Quadrella indica* (L.) Iltis & Cornejo*Quadrella isthmensis* (Eichler) Hutch.

Caricaceae

Carica papaya L.

Caryophyllaceae

Achyronychia cooperi Torr. & A. Gray*Drymaria arenarioides* Humb. & Bonpl. ex Schult.*Drymaria cordata* (L.) Willd. ex Schult.*Drymaria debilis* Brandegee*Drymaria holosteoides* Benth.*Drymaria viscosa* S. Watson*Spergula maritima* (All.) Pedersen*Spergularia macrotheca* (Hornem. ex Cham. & Schldtl.) Heynh.*Spergularia villosa* (Pers.) Cambess.

Casuarinaceae

Casuarina equisetifolia L.

Celastraceae

Crossopetalum densiflorum Lundell*Crossopetalum eucymosum* (Loes. & Pittier) Lundell*Crossopetalum filipes* (Sprague) Lundell*Crossopetalum gaumeri* (Loes.) Lundell*Crossopetalum parviflorum* (Hemsl.) Lundell*Crossopetalum rhacoma* Crantz**Crossopetalum uragoga* (Jacq.) Kuntze*Elaeodendron trichotomum* (Turcz.) Lundell*Hippocratea celastroides* Kunth*Hippocratea excelsa* Kunth*Hippocratea volubilis* L.*Maytenus phyllanthoides* Benth.**Maytenus schippii* Lundell*Microtropis schiedeana* Loes.*Salacia elliptica* (Mart.) G. Don*Salacia impressifolia* (Miers) A.C. Sm.*Schaefferia cuneifolia* A. Gray*Schaefferia frutescens* Jacq.*Semialarium mexicanum* (Miers) Mennega*Wimmeria obtusifolia* Standl.

Chrysobalanaceae

Chrysobalanus icaco L.**Couepia polyandra* (Kunth) Rose

Cleomaceae

Arivela viscosa (L.) Raf.*Cleome tenuis* S. Watson*Cleoserrata serrata* (Jacq.) Iltis*Corynandra viscosa* (L.) Cochrane & Iltis*Gynandropsis gynandra* (L.) Briq.*Wislizenia palmeri* A. Gray

Clusiaceae

Garcinia intermedia (Pittier) Hammel

Combretaceae

Combretum laxum Jacq.*Conocarpus erectus* L.*Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.*Terminalia buceras* (L.) C. Wright*Terminalia catappa* L.

Connaraceae

Rourea glabra Kunth

Convolvulaceae

Calystegia macrostegia (Greene) Brummitt*Cressa truxillensis* Kunth*Cuscuta americana* L.*Cuscuta desmouliniana* Yunck.*Cuscuta leptantha* Engelm.*Cuscuta macrocephala* W. Schaffn. ex Yunck.*Cuscuta palustris* Yunck.*Cuscuta umbellata* Kunth*Cuscuta yucatanana* Yunck.*Dichondra occidentalis* House*Evolvulus alsinoides* (L.) L.*Ipomoea barbatisepala* A. Gray*Ipomoea batatoides* Choisy*Ipomoea carnea* Jacq.*Ipomoea cholulensis* Kunth*Ipomoea fimbriosepala* Choisy*Ipomoea gesnerioides* J.A. McDonald*Ipomoea hederifolia* L.*Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb.**Ipomoea indica* (Burm.) Merr.



Apéndice. Continuación.

Ipomoea jalapa (L.) Pursh

Ipomoea microsepala Benth.

Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br.*

Ipomoea purpurea (L.) Roth

Ipomoea quamoclit L.

Ipomoea squamosa Choisy

Ipomoea tricolor Cav.

Ipomoea triloba L.

Ipomoea variabilis (Schltdl. & Cham.) Choisy

Jacquemontia abutiloides Benth.

Jacquemontia agrestis (Mart. ex Choisy) Meisn.

Jacquemontia eastwoodiana I.M. Johnst.

Jacquemontia havanensis (Jacq.) Urb.*

Jacquemontia oaxacana (Meisn.) Hallier f.

Jacquemontia pentanthos (Jacq.) G. Don

Jacquemontia pringlei A. Gray

Merremia aegyptia (L.) Urb.

Merremia aurea (Kellogg) O'Donell

Merremia dissecta (Jacq.) Hallier f.

Merremia platyphylla (Fernald) O'Donell

Merremia quinquefolia (L.) Hallier f.

Operculina pinnatifida (Kunth) O'Donell

Crassulaceae

Crassula connata (Ruiz & Pav.) A. Berger

Dudleya acuminata Rose

Dudleya albiflora Rose

Dudleya anthonyi Rose

Dudleya arizonica Rose

Dudleya lanceolata (Nutt.) Britton & Rose

Dudleya rigidiflora Rose

Echeveria pulverulenta Nutt.

Cucurbitaceae

Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai

Cucumis dipsaceus Ehrenb. ex Spach

Cucumis melo L.

Cucurbita argyrosperma K. Koch

Echinopepon minimus (Kellogg) S. Watson

Ibervillea millspaughii (Cogn.) C. Jeffrey

Ibervillea sonora (S. Watson) Greene

Luffa aegyptiaca Mill.

Luffa operculata (L.) Cogn.

Melothria pendula L.

Momordica charantia L.

Schizocarpum palmeri Cogn. & Rose

Tumamoca macdougalii Rose

Vaseyanthus brandegeei (Cogn.) Rose

Vaseyanthus insularis (S. Watson) Rose

Cytinaceae

Bdallophytum americanum (R. Br.) Eichler ex Solms

Dilleniaceae

Curatella americana L.

Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl.

Tetracera volubilis L.

Ebenaceae

Diospyros aequoris Standl.

Diospyros intricata (A. Gray) Standl.

Diospyros juruensis A.C. Sm.

Diospyros nigra (J.F. Gmel.) Perr.

Diospyros salicifolia Humb. & Bonpl. ex Willd.

Diospyros tetrasperma Sw.

Erythroxylaceae

Erythroxylum areolatum L.

Erythroxylum havanense Jacq.

Erythroxylum macrophyllum Cav.

Erythroxylum rotundifolium Lunan

Euphorbiaceae

Acalypha alopecuroidea Jacq.

Acalypha arvensis Poepp.

Acalypha botteriana Müll. Arg.

Acalypha californica Benth.

Acalypha comonduana Millsp.

Acalypha leptopoda Müll. Arg.

Acalypha microcephala Müll. Arg.

Acalypha monostachya Cav.

Acalypha radians Torr.

Acalypha saxicola Wiggins

Acalypha schiedeana Schltdl.

Acalypha tenuifolia Müll. Arg.

Acalypha umbrosa Brandegee

Alchornea latifolia Sw.

Argythamnia hundellii J.W. Ingram

Astraea lobata (L.) Klotzsch

Caperonia castaneifolia (L.) A. St.-Hil.

Cnidoscolus aconitifolius (Mill.) I.M. Johnst.

Cnidoscolus palmeri (S. Watson) Rose

Apéndice. Continuación.

- Cnidoscolus texanus* (Müll. Arg.) Small
Cnidoscolus urens (L.) Arthur
Croton billbergianus Müll. Arg.
Croton californicus Müll. Arg.*
Croton capitatus Michx.
Croton ciliatoglandulifer Ortega
Croton cortesianus Kunth
Croton discolor Willd.
Croton glabellus L.
Croton glandulosus L.
Croton humilis L.
Croton peraeruginosus Croizat
Croton pottsii (Klotzsch) Müll. Arg.
Croton punctatus Jacq.*
Croton reflexifolius Kunth
Croton sonorae Torr.
Croton suberosus Kunth
Croton wigginsii L.C. Wheeler*
Dalechampia scandens L.
Ditaxis brandegeei (Millsp.) Rose & Standl.
Ditaxis lanceolata (Benth.) Pax & K. Hoffm.
Ditaxis manzanilloana (Rose) Pax & K. Hoffm.
Ditaxis neomexicana (Müll. Arg.) A. Heller
Ditaxis serrata (Torr.) A. Heller
Enriquebeltrania crenatifolia (Miranda) Rzed.
Euphorbia abramsiana L.C. Wheeler
Euphorbia albomarginata Torr. & A. Gray
Euphorbia armourii Millsp.
Euphorbia blodgettii Engelm. ex Hitchc.
Euphorbia bombensis Jacq.
Euphorbia californica Benth.
Euphorbia capitellata Engelm.
Euphorbia cymosa Poir.
Euphorbia dentosa I.M. Johnst.
Euphorbia dioeca Kunth
Euphorbia eriantha Benth.
Euphorbia florida Engelm.
Euphorbia francoana Boiss.
Euphorbia heterophylla L.
Euphorbia hindsiana Benth.
Euphorbia hirta L.
Euphorbia hypericifolia L.
Euphorbia hyssopifolia L.
Euphorbia incerta Brandegee
Euphorbia indivisa (Engelm.) Tidestr.
Euphorbia johnstonii Mayfield
Euphorbia leucophylla Benth.*
Euphorbia lomelii V.W. Steinm.
Euphorbia magdalenae Benth.
Euphorbia marginata Pursh
Euphorbia melanadenia Torr.
Euphorbia mesembryanthemifolia Jacq.
Euphorbia micromera Boiss.
Euphorbia misera Benth.*
Euphorbia parishii Greene
Euphorbia pediculifera Engelm.
Euphorbia peninsularis I.M. Johnst.
Euphorbia petrina S. Watson
Euphorbia polycarpa Benth.
Euphorbia pondii Millsp.
Euphorbia prostrata Aiton
Euphorbia schlechtendalii Boiss.
Euphorbia serpens Kunth
Euphorbia setiloba Engelm.
Euphorbia thymifolia L.
Euphorbia tomentulosa S. Watson
Euphorbia trichotoma Kunth
Euphorbia xanti Engelm. ex Boiss.
Euphorbia xbacensis Millsp.
Garcia nutans Vahl
Gymnanthes lucida Sw.
Hippomane mancinella L.
Hura polyandra Baill.
Jatropha cinerea (Ortega) Müll. Arg.
Jatropha cuneata Wiggins & Rollins
Jatropha gossypifolia L.
Jatropha ortegae Standl.
Jatropha sympetala S.F. Blake & Standl.
Manihot aesculifolia (Kunth) Pohl
Manihot carthagenensis (Jacq.) Müll. Arg.
Manihot chlorosticta Standl. & Goldman
Manihot oaxacana D.J. Rogers & Appan
Omphalea diandra L.
Pleradenophora bilocularis (S. Watson) Esser & A.L. Melo
Ricinus communis L.
Sapium lateriflorum Hemsl.
Sebastiania adenophora Pax & K. Hoffm.
Stillingia linearifolia S. Watson*
Tragia amblyodonta (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm.
Tragia jonesii Radcl. Sm. & Govaerts



Apéndice. Continuación.

Fabaceae

- Abrus precatorius* L.
Acacia californica subsp. *pringlei* (Rose) L. Rico
Acacia glauca (L.) Moench
Acacia pacensis Rudd & A.M. Carter
Acaciella goldmanii Britton & Rose
Acmispon argophyllus (A. Gray) Brouillet
Acmispon distichus (Greene) Brouillet
Acmispon glaber (Vogel) Brouillet
Acmispon niveus (S. Watson) Brouillet
Acmispon prostratus (Nutt.) Brouillet
Acmispon strigosus (Nutt.) Brouillet
Aeschynomene americana L.
Aeschynomene nivea Brandegee
Aeschynomene vigil Brandegee
Agati grandiflora (L.) Desv.
Alysicarpus vaginalis (L.) DC.
Andira galeottiana Standl.
Apoplanesia paniculata C. Presl
Astragalus anemophilus Greene
Astragalus fastidius (Kellogg) M.E. Jones
Astragalus harbisonii Barneby
Astragalus hornii A. Gray
Astragalus insularis Kellogg
Astragalus magdalenae Greene*
Astragalus prorifer M.E. Jones
Astragalus trichopodus (Nutt.) A. Gray
Bauhinia divaricata L.
Bauhinia subrotundifolia Cav.
Bauhinia unguolata L.
Brongniartia peninsularis Rose
Caesalpinia bonduc (L.) Roxb.*
Caesalpinia mexicana A. Gray
Caesalpinia mollis (Kunth) Spreng.
Caesalpinia palmeri S. Watson
Caesalpinia pannosa Brandegee
Caesalpinia placida Brandegee
Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.
Caesalpinia vesicaria L.
Calliandra californica Benth.
Calliandra eriophylla Benth.
Calliandra formosa (Kunth) Benth.
Calopogonium mucunoides Desv.
Canavalia acuminata Rose
Canavalia brasiliensis Mart. ex Benth.
Canavalia ensiformis (L.) DC.
Canavalia rosea (Sw.) DC.*
Canavalia villosa Benth.
Centrosema angustifolium (Kunth) Benth.*
Centrosema plumieri (Turpin ex Pers.) Benth.
Centrosema schottii (Millsp.) K. Schum.
Centrosema virginianum (L.) Benth.
Chamaecrista chamaecristoides (Collad.) Greene*
Chamaecrista diphylla (L.) Greene
Chamaecrista flexuosa (L.) Greene
Chamaecrista glandulosa (L.) Greene
Chamaecrista hispidula (Vahl) H.S. Irwin & Barneby*
Chamaecrista nictitans (L.) Moench
Chamaecrista rufa (M. Martens & Galeotti) Britton & Rose
Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton & Rose
Clitoria ternatea L.
Cojoba arborea (L.) Britton & Rose
Cologania broussonetii (Balb.) DC.
Coulteria platyloba (S. Watson) N. Zamora
Coursetia caribaea (Jacq.) Lavin
Crotalaria incana L.
Crotalaria pumila Ortega*
Crotalaria purdiana H. Senn
Crotalaria retusa L.
Crotalaria sagittalis L.
Dalbergia brownei (Jacq.) Schinz
Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.
Dalea bicolor Humb. & Bonpl. ex Willd.
Dalea brachystachys A. Gray
Dalea carthagensis (Jacq.) J.F. Macbr.
Dalea cliffortiana Willd.
Dalea mollis Benth.
Dalea mollissima (Rydb.) Munz
Dalea purpusii Brandegee
Dalea tinctoria Brandegee
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.
Desmanthus fruticosus Rose
Desmanthus virgatus (L.) Willd.
Desmodium barbatum (L.) Benth.
Desmodium frutescens Schindl.
Desmodium glabrum (Mill.) DC.
Desmodium grahamii A. Gray
Desmodium griffithianum Benth.
Desmodium procumbens (Mill.) Hitchc.
Desmodium purpusii Brandegee
Desmodium scorpiurus (Sw.) Poir.
Desmodium tortuosum (Sw.) DC.

Apéndice. Continuación.

- Diphysa carthagenensis* Jacq.
Diphysa yucatanensis A.M. Hanan & M. Sousa
Ebenopsis ebano (Berland.) Barneby & J.W. Grimes
Entada polystachya (L.) DC.
Errazurizia megacarpa (S. Watson) I.M. Johnst.
Erythrina americana Mill.
Erythrina berteroana Urb.
Erythrina herbacea L.
Galactia brachystachys Benth.
Galactia jussiaeana Kunth
Galactia striata (Jacq.) Urb.
Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.
Haematoxylum campechianum L.
Havardia platyloba (Bertero ex DC.) Britton & Rose
Hoffmannseggia intricata Brandegee
Hoffmannseggia microphylla Torr.
Indigofera fruticosa Rose
Indigofera hirsuta L.
Indigofera microcarpa Desv.
Indigofera miniata Ortega
Indigofera suffruticosa Mill.
Indigofera trita L. f.*
Inga pinetorum Pittier
Inga punctata Willd.
Inga vera Willd.
Leucaena lanceolata S. Watson
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit
Lonchocarpus guatemalensis Benth.
Lonchocarpus hondurensis Benth.
Lonchocarpus luteomaculatus Pittier
Lonchocarpus rugosus Benth.
Lonchocarpus sericeus (Poir.) Kunth ex DC.
Lonchocarpus yucatanensis Pittier
Lotus nuttallianus Greene
Lotus scoparius (Torr. & A. Gray) Ottley
Lupinus arizonicus (S. Watson) S. Watson
Lupinus pallidus Brandegee
Lupinus sparsiflorus Benth.
Lupinus succulentus Douglas ex K. Koch
Lupinus truncatus Nutt. ex Hook. & Arn.
Lysiloma candidum Brandegee
Lysiloma divaricatum (Jacq.) J.F. Macbr.
Lysiloma latisiliquum (L.) Benth.
Macroptilium atropurpureum (Moc. & Sessé ex DC.) Urb.
Macroptilium gracile (Poepp. ex Benth.) Urb.
Marina brevis León de la Luz*
Marina divaricata (Benth.) Barneby
Marina maritima (Brandegee) Barneby*
Marina oculata (Rydb.) Barneby
Marina parryi (Torr. & A. Gray) Barneby
Marina vetula (Brandegee) Barneby
Mariosousa centralis (Britton & Rose) Seigler & Ebinger
Mariosousa dolichostachya (S.F. Blake) Seigler & Ebinger
Medicago polymorpha L.
Melilotus indicus (L.) All.
Mimosa antioquiensis Killip ex Rudd
Mimosa bahamensis Benth.
Mimosa candollei R. Grether
Mimosa diplotricha C. Wright ex Sauvalle
Mimosa distachya Cav.
Mimosa occidentalis Britton & Rose
Mimosa pigra L.
Mimosa pudica L.
Mimosa quadrivalvis L.
Mimosa strigillosa Torr. & A. Gray
Mimosa tricephala Schldl. & Cham.
Mucuna sloanei Fawc. & Rendle
Neptunia plena (L.) Benth.
Neptunia pubescens Benth.
Olneya tesota A. Gray
Parkinsonia aculeata L.
Parkinsonia microphylla Torr.
Phaseolus acutifolius A. Gray
Phaseolus filiformis Benth.
Phaseolus lunatus L.
Phaseolus micranthus Hook. & Arn.
Piscidia grandifolia (Donn. Sm.) I.M. Johnst.
Piscidia piscipula (L.) Sarg.
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.
Pithecellobium graciliflorum S.F. Blake
Pithecellobium keyense Britton*
Pithecellobium lanceolatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.
Pithecellobium platylobum (Bertero ex DC.) Urb.
Pithecellobium scopulinum (Brandegee) Standl.
Pithecellobium seleri Harms
Pithecellobium unguis-cati (L.) Benth.
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand
Prosopidastrum mexicanum (Dressler) Burkart
Prosopis articulata S. Watson
Prosopis glandulosa Torr.
Prosopis juliflora (Sw.) DC.
Prosopis reptans Benth.



Apéndice. Continuación.

- Psorothamnus emoryi* (A. Gray) Rydb.
Pterocarpus amphymenium DC.
Rhynchosia americana (Mill.) Metz
Rhynchosia minima (L.) DC.
Samanea saman (Jacq.) Merr.
Senna atomaria (L.) H.S. Irwin & Barneby
Senna bicapsularis (L.) Roxb.
Senna confinis (Greene) H.S. Irwin & Barneby
Senna covesii (A. Gray) H.S. Irwin & Barneby
Senna fruticosa (Mill.) H.S. Irwin & Barneby
Senna obtusifolia (L.) H.S. Irwin & Barneby
Senna occidentalis (L.) Link
Senna pallida (Vahl) H.S. Irwin & Barneby
Senna papillosa (Britton & Rose) H.S. Irwin & Barneby
Senna polyphylla (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby
Senna purpusii (Brandege) H.S. Irwin & Barneby
Senna racemosa (Mill.) H.S. Irwin & Barneby
Senna skinneri (Benth.) H.S. Irwin & Barneby
Senna uniflora (Mill.) H.S. Irwin & Barneby
Sesbania herbacea (Mill.) McVaugh
Sophora tomentosa L.*
Stylosanthes calcicola Small
Stylosanthes humilis Kunth
Stylosanthes viscosa (L.) Sw.*
Tephrosia cana Brandege
Tephrosia cinerea (L.) Pers.*
Tephrosia palmeri S. Watson
Tephrosia vicioides Schltl.
Vachellia campechiana (Mill.) Seigler & Ebinger
Vachellia collinsii (Saff.) Seigler & Ebinger
Vachellia constricta (Benth.) Seigler & Ebinger
Vachellia cornigera (L.) Seigler & Ebinger
Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.
Vachellia macracantha (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger
Vachellia pennatula (Schltl. & Cham.) Seigler & Ebinger
Vachellia sphaerocephala (Cham. & Schltl.) Seigler & Ebinger
Vigna adenantha (G. Mey.) Maréchal, Mascherpa & Stainier
Vigna elegans (Piper) Maréchal, Mascherpa & Stainier
Vigna linearis (Kunth) Maréchal, Mascherpa & Stainier
Vigna luteola (Jacq.) Benth.
- Fagaceae
Quercus oleoides Schltl. & Cham.
- Fouquieriaceae
Fouquieria burragei Rose
- Fouquieria columnaris* (Kellogg) Kellogg ex Curran
Fouquieria diguetii (Tiegh.) I.M. Johnst.
Fouquieria splendens Engelm.
- Frankeniaceae
Frankenia palmeri S. Watson
Frankenia salina (Molina) I.M. Johnst.
- Gentianaceae
Eustoma exaltatum (L.) Salisb. ex G. Don
Leiphaimos parasitica Schltl. & Cham.
Sabatia arenicola Greenm.
- Geraniaceae
Erodium cicutarium (L.) L'Her. ex Aiton
- Gesneriaceae
Smithiantha cinnibarina (Linden) Kuntze
- Goodeniaceae
Scaevola plumieri (L.) Vahl*
- Hypericaceae
Hypericum pratense Schltl. & Cham.
- Koerberliniaceae
Koerberlinia spinosa Zucc.
- Krameriaceae
Krameria erecta Willd.
Krameria grayi Rose & J.H. Painter
Krameria paucifolia (Rose) Rose
- Lamiaceae
Aegiphila deppeana Steud.
Callicarpa acuminata Kunth
Clerodendrum aculeatum (L.) Schltl.*
Clerodendrum ligustrinum (Jacq.) R. Br.
Clerodendrum thomsoniae Balf.
Condea albida Kunth Harley & J.F.B. Pastore
Condea emoryi (Torr.) Harley & J.F.B. Pastore
Condea laniflora (Benth.) Harley & J.F.B. Pastore
Condea tephrodes (A. Gray) Harley & J.F.B. Pastore
Condea verticillata (Jacq.) Harley & J.F.B. Pastore
Hyptis atrorubens Poit.
Lepechinia hastata (A. Gray) Epling

Apéndice. Continuación.

Marrubium vulgare L.
Mentha aquatica L.
Salvia coccinea Buc'hoz ex Etl.
Salvia misella Kunth
Salvia munzii Epling
Salvia occidentalis Sw.
Salvia platycheila A. Gray
Salvia similis Brandege
Teucrium cubense Jacq.
Teucrium glandulosum Kellogg
Vitex gaumeri Greenm.
Vitex mollis Kunth

Linaceae

Linum orizabae Planch.
Linum schiedeanum Schltld. & Cham.

Loasaceae

Eucnide cordata Kellogg
Eucnide rupestris (Baill.) H.J. Thomps. & W.R. Ernst
Mentzelia adhaerens Benth.
Mentzelia aspera L.
Mentzelia multiflora (Nutt.) A. Gray*
Petalonyx thurberi A. Gray

Loganiaceae

Spigelia anthelmia L.

Loranthaceae

Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don
Psittacanthus schiedeanus (Schltld. & Cham.) G. Don
Psittacanthus sonora (S. Watson) Kuijt
Struthanthus cassythoides Millsp. ex Standl.*
Struthanthus crassipes (Oliv.) Eichler
Struthanthus interruptus (Kunth) G. Don
Struthanthus palmeri Kuijt
Struthanthus quercicola (Schltld. & Cham.) Blume

Lythraceae

Ammannia auriculata Willd.
Ammannia coccinea Rottb.
Cuphea decandra Aiton
Cuphea gaumeri Koehne
Ginoria nudiflora (Hemsl.) Koehne
Lawsonia inermis L.
Lythrum acinifolium Sessé & Moc. ex Koehne
Lythrum gracile Benth.

Malpighiaceae

Bunchosia biocellata Schltld.
Bunchosia lindeniana A. Juss.
Bunchosia palmeri S. Watson
Bunchosia swartziana Griseb.
Byrsonima bucidifolia Standl.
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth
Callaeum macropterum (Moc. & Sessé ex DC.) D.M. Johnson
Cottisia californica (Benth.) W.R. Anderson & C. Davis
Cottisia gracilis (A. Gray) W.R. Anderson & C. Davis
Galphimia angustifolia Benth.
Galphimia arenicola C.E. Anderson
Galphimia tuberculata (Rose) Nied.
Heteropterys laurifolia (L.) A. Juss.
Malpighia diversifolia Brandege
Malpighia glabra L.
Malpighia ovata Rose
Psychopterys dipholiphylla (Small) W.R. Anderson & S. Corso
Stigmaphyllon bannisterioides (L.) C.E. Anderson
Stigmaphyllon ellipticum (Kunth) A. Juss.
Stigmaphyllon lindenianum A. Juss.

Malvaceae

Abutilon abutiloides (Jacq.) Garcke ex Hochr.
Abutilon berlandieri A. Gray ex S. Watson
Abutilon incanum (Link) Sweet
Abutilon palmeri A. Gray
Abutilon permolle (Willd.) Sweet
Anoda cristata (L.) Schltld.
Bastardia bivalvis (Cav.) Kunth ex Griseb.
Bastardia viscosa (L.) Kunth
Byttneria aculeata (Jacq.) Jacq.
Ceiba aesculifolia (Kunth) Britten & Baker f.
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.
Cienfuegosia yucatanensis Millsp.
Corchorus aestuans L.
Gossypium davidsonii Kellogg
Gossypium harknessii Brandege
Gossypium hirsutum L.
Guazuma ulmifolia Lam.
Hampea nutricia Fryxell
Helicteres guazumifolia Kunth
Heliocarpus pallidus Rose
Herissantia crispa (L.) Brizicky
Hermannia palmeri Rose
Hibiscus costatus A. Rich.
Hibiscus denudatus Benth.



Apéndice. Continuación.

Hibiscus pernambucensis Arruda

Hibiscus rosa-sinensis L.

Horsfordia alata (S. Watson) A. Gray

Horsfordia newberryi (S. Watson) A. Gray

Horsfordia rotundifolia S. Watson

Kosteletzkyia depressa (L.) O.J. Blanch., Fryxell & D.M. Bates

Luehea candida (DC.) Mart.

Malachra alceifolia Jacq.

Malacothamnus fasciculatus (Nutt. ex Torr. & A. Gray) Greene

Malva parviflora L.

Malvastrum americanum (L.) Torr.

Malvastrum bicuspidatum (S. Watson) Rose

Malvastrum corchorifolium (Desr.) Britton ex Small

Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke

Malvaviscus arboreus Cav.

Malvella lepidota (A. Gray) Fryxell

Malvella leprosa (Ortega) Krapov.

Melochia pyramidata L.

Melochia tomentosa L.

Melochia villosa (Mill.) Fawc. & Rendle

Pachira aquatica Aubl.

Pavonia schiedeana Steud.

Pseudabutilon umbellatum (L.) Fryxell

Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand

Sida abutilifolia Mill.

Sida acuta Burm. f.

Sida ciliaris L.

Sida cordifolia L.

Sida glabra Mill.

Sida linifolia Juss. ex Cav.

Sida rhombifolia L.

Sida xanti A. Gray

Sphaeralcea ambigua A. Gray

Sphaeralcea coulteri (S. Watson) A. Gray

Sphaeralcea emoryi Torr. ex A. Gray

Sphaeralcea fulva Greene

Sphaeralcea orcuttii Rose

Thespesia populnea (L.) Sol. ex Correa

Trichospermum galeottii (Turcz.) Kosterm.

Triumfetta semitriloba Jacq.

Waltheria americana L.

Wissadula periplocifolia (L.) C. Presl ex Thwaites

Marcgraviaceae

Souroubea loczyi (V.A. Richt.) de Roon

Martyniaceae

Martynia annua L.

Proboscidea altheifolia (Benth.) Decne.

Melastomataceae

Clidemia hirta (L.) D. Don

Conostegia xalapensis (Bonpl.) D. Don ex DC.

Leandra mexicana (Naudin) Cogn.

Miconia argentea (Sw.) DC.

Meliaceae

Cedrela odorata L.

Guarea glabra Vahl

Melia azedarach L.

Trichilia glabra L.

Trichilia hirta L.

Trichilia martiana C. DC.

Trichilia minutiflora Standl.

Trichilia trifolia L. subsp. trifolia

Menispermaceae

Cissampelos owariensis P. Beauv. ex DC.

Cocculus diversifolius DC.

Hyperbaena ilicifolia Standl.

Hyperbaena jalcomulcensis E. Pérez & Cast.-Campos

Hyperbaena mexicana Miers

Menyanthaceae

Nymphoides indica (L.) Kuntze

Molluginaceae

Glinus radiatus (Ruiz & Pav.) Rohrb.

Mollugo cerviana (L.) Ser.

Mollugo verticillata L.

Montiaceae

Cistanthe maritima (Nutt.) Carolin ex Hershk.

Moraceae

Brosimum alicastrum Sw.

Castilla elastica Sessé

Dorstenia contrajerva L.

Ficus americana Aubl.

Ficus apollinaris Dugand

Ficus aurea Nutt.

Ficus cotinifolia Kunth

Apéndice. Continuación.

Ficus crassinervia Desf. ex Willd.*Ficus crocata* (Miq.) Miq.*Ficus insipida* Willd.*Ficus maxima* Mill.*Ficus obtusifolia* Kunth*Ficus pertusa* L. f.*Ficus petiolaris* Kunth*Ficus radula* Humb. & Bonpl. ex Willd.*Ficus velutina* Humb. & Bonpl. ex Willd.*Ficus yoponensis* Desv.*Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud.*Trophis mexicana* (Liebm.) Bureau*Trophis racemosa* (L.) Urb.

Muntingiaceae

Muntingia calabura L.

Myricaceae

Morella cerifera (L.) Small

Myrtaceae

Calyptranthes karwinskyana O. Berg*Calyptranthes pallens* Griseb.*Calyptranthes schiedeana* O. Berg*Eugenia acapulcensis* Steud.*Eugenia axillaris* (Sw.) Willd.*Eugenia capuli* (Schltdl. & Cham.) Hook. & Arn.*Eugenia karwinskyana* O. Berg*Eugenia mexicana* Steud.*Eugenia oerstediana* O. Berg*Myrcianthes fragrans* (Sw.) McVaugh*Psidium guajava* L.

Nyctaginaceae

Abronia carterae Ferris*Abronia gracilis* Benth.*Abronia maritima* Nutt. ex S. Watson**Abronia umbellata* Lam.*Abronia villosa* S. Watson**Allionia incarnata* L.*Boerhavia diffusa* L.*Boerhavia intermedia* M.E. Jones*Boerhavia maculata* Standl.*Boerhavia spicata* Choisy*Boerhavia triquetra* S. Watson*Boerhavia xanti* S. Watson*Commicarpus scandens* (L.) Standl.*Cryptocarpus pyriformis* Kunth*Guapira costaricana* (Standl.) Woodson*Mirabilis jalapa* L.*Mirabilis laevis* (Benth.) Curran*Neea psychotrioides* Donn. Sm.*Neea stenophylla* Standl.*Okenia hypogaea* Schltdl. & Cham.**Pisonia aculeata* L.*Salpianthus arenarius* Bonpl.*Salpianthus macrodontus* Standl.

Ochnaceae

Ouratea crassinervia Engl.*Ouratea nitida* (Sw.) Engl.

Oleaceae

Forestiera macrocarpa Brandegee*Forestiera rhamnifolia* Griseb.*Forestiera shrevei* Standl.

Onagraceae

Camissonia angelorum (S. Watson) P.H. Raven*Camissonia californica* (Nutt. ex Torr. & A. Gray) P.H. Raven*Camissonia cardiophylla* (Torr.) P.H. Raven*Camissonia cheiranthifolia* (Hornem. ex Spreng.) Raim.*Camissonia claviformis* (Torr. & Frém.) P.H. Raven*Camissonia crassifolia* (Greene) P.H. Raven*Camissonia lewisii* P.H. Raven*Camissonia szeptrostigma* (Brandegee) P.H. Raven*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven*Oenothera arizonica* (Munz) W.L. Wagner*Oenothera deltooides* Torr. & Frém.**Oenothera drummondii* Hook.**Oenothera pubescens* Willd. ex Spreng.*Oenothera wigginsii* W.E. Klein**Xylonagra arborea* (Kellogg) Donn. Sm. & Rose

Opiliaceae

Agonandra obtusifolia Standl.

Orobanchaceae

Agalinis fasciculata (Elliott) Raf.*Agalinis heterophylla* (Nutt.) Small*Agalinis linifolia* (Nutt.) Britton*Buchnera longifolia* Kunth



Apéndice. Continuación.

Chloropyron maritimum (Nutt. ex Benth.) A. Heller
Dicranostegia orcuttiana (A. Gray) Pennell
Orobanche parishii (Jeps.) Heckard

Oxalidaceae

Oxalis frutescens L.

Papaveraceae

Argemone gracilentia Greene
Argemone ochroleuca Sweet
Eschscholzia californica Cham.
Eschscholzia minutiflora S. Watson
Eschscholzia palmeri Rose
Eschscholzia parishii Greene

Passifloraceae

Passiflora arida (Mast. & Rose) Killip
Passiflora biflora Lam.
Passiflora ciliata Aiton
Passiflora coriacea Juss.
Passiflora foetida L.
Passiflora fruticosa Killip
Passiflora holosericea L.
Passiflora mexicana Juss.
Passiflora microstipula L.E. Gilbert & J.M. MacDougal
Passiflora palmeri Rose
Passiflora pavonis Mast.
Passiflora serratifolia L.
Passiflora suberosa L.
Passiflora sublaeolata (Killip) J.M. MacDougal
Passiflora subpeltata Ortega
Passiflora viridiflora Cav.
Turnera diffusa Willd.
Turnera ulmifolia L.

Pentaphragmaceae

Ternstroemia tepezapote Schldtl. & Cham.

Petiveriaceae

Petiveria alliacea L.
Rivina humilis L.
Trichostigma octandrum (L.) H. Walter

Phrymaceae

Diplacus puniceus Nutt.
Mimulus aurantiacus Curtis

Phyllanthaceae

Andrachne microphylla (Lam.) Baill.
Astrocasia tremula (Griseb.) G.L. Webster
Phyllanthus caroliniensis Walter
Phyllanthus elsiae Urb.
Phyllanthus niruri L.
Phyllanthus nobilis (L. f.) Müll. Arg.

Picramniaceae

Picramnia antidesma subsp. *fessionia* (DC.) W.W. Thomas

Plantaginaceae

Antirrhinum coulterianum Benth. ex A. DC.
Antirrhinum cyathiferum Benth.
Antirrhinum nuttallianum Benth. ex A. DC.
Antirrhinum watsonii Vasey & Rose
Collinsia heterophylla Buist ex R. Graham
Conobea polystachya Minod
Gambelia juncea (Benth.) D.A. Sutton
Mecardonia procumbens (Mill.) Small
Nuttallanthus canadensis (L.) D.A. Sutton
Nuttallanthus texanus (Scheele) D.A. Sutton
Plantago major L.
Plantago ovata Forssk.
Russelia coccinea (L.) Wettst.
Russelia equisetiformis Schldtl. & Cham.
Russelia sarmentosa Jacq.
Russelia tenuis Lundell
Sairocarpus watsonii (Vasey & Rose) D.A. Sutton
Schistophragma mexicanum Benth. ex D. Dietr.
Scoparia dulcis L.
Stemodia maritima L.*
Stemodia tomentosa G. Don

Plumbaginaceae

Limonium californicum (Boiss.) A. Heller
Limonium carolinianum (Walter) Britton
Limonium sinuatum (L.) Mill.
Plumbago zeylanica L.

Polemoniaceae

Acanthogilia gloriosa (Brandege) A.G. Day & Moran
Bryantiella palmeri (S. Watson) J.M. Porter
Gilia palmeri S. Watson
Langloisia setosissima (Torr. & A. Gray) Greene
Linanthus jonesii (A. Gray) Greene
Linanthus pygmaeus (Brand) J.T. Howell

Apéndice. Continuación.

Polygalaceae

Polygala alba Nutt.
Securidaca diversifolia (L.) S.F. Blake

Polygonaceae

Antigonon flavescens S. Watson
Antigonon leptopus Hook. & Arn.
Chorizanthe procumbens Nutt.
Coccoloba acapulcensis Standl.
Coccoloba barbadensis Jacq.
Coccoloba cozumelensis Hemsl.
Coccoloba humboldtii Meisn.
Coccoloba liebmanna Lindau
Coccoloba ortizii R.A. Howard
Coccoloba swartzii Meisn.
Coccoloba uvifera (L.) L.*
Coccoloba venosa L.
Eriogonum fasciculatum Benth.
Eriogonum galioides I.M. Johnst.
Eriogonum grande Greene
Eriogonum inflatum Torr. & Frém.
Eriogonum moranii Reveal
Eriogonum pondii Greene
Eriogonum preclarum Reveal
Eriogonum repens Reveal
Eriogonum scalare S. Watson
Eriogonum thomasii Torr.
Eriogonum wrightii Torr. ex Benth.
Gymnopodium floribundum Rolfe
Harfordia macroptera (Benth.) Greene & Parry
Lastarriaea coriacea (Goodman) Hoover
Nemacaulis denudata Nutt.*
Persicaria ferruginea (Wedd.) Soják
Podopterus cordifolius Rose & Standl.
Podopterus mexicanus Bonpl.
Polygonum argyrocoleon Steud. ex Kunze
Polygonum longiocreatum Bartlett
Pterostegia drymarioides Fisch. & C.A. Mey.
Rumex conglomeratus Murray
Rumex crispus L.
Rumex maritimus L.
Rumex pulcher L.
Ruprechtia pallida Standl.

Portulacaceae

Portulaca amilis Speg.

Portulaca californica D. Legrand

Portulaca halimoides L.

Portulaca oleracea L.

Portulaca suffrutescens Engelm.

Portulaca umbraticola Kunth

Primulaceae

Anagallis arvensis L.

Ardisia compressa Kunth

Ardisia escallonioides Schltldl. & Cham.

Ardisia paschalis Donn. Sm.

Ardisia purpurea Reinw.

Ardisia revoluta Kunth

Bonellia flammea (Millsp. ex Mez) B. Ståhl & Källersjö

Bonellia macrocarpa (Cav.) B. Ståhl & Källersjö

Jacquinia armillaris Jacq.

Jacquinia aurantiaca W.T. Aiton

Lysimachia ovalis (Ruiz & Pav.) U. Manns & Anderb.

Parathesis lenticellata Lundell

Parathesis melanosticta (Schltldl.) Hemsl.

Samolus ebracteatus Kunth

Samolus parviflorus Raf.

Ranunculaceae

Clematis dioica L.

Resedaceae

Forchhammeria pallida Liebm.

Forchhammeria watsonii Rose

Oligomeris linifolia (Vahl) J.F. Macbr.

Rhamnaceae

Colubrina arborescens (Mill.) Sarg.

Colubrina elliptica (Sw.) Brizicky & W.L. Stern

Colubrina glabra S. Watson

Colubrina viridis (M.E. Jones) M.C. Johnst.

Condalia globosa I.M. Johnst.

Gouania lupuloides Urb.

Karwinskia humboldtiana (Schult.) Zucc.

Sageretia elegans (Kunth) Brongn.

Ziziphus amole (Sessé & Moç.) M.C. Johnst.

Ziziphus obtusifolia (Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray

Rosaceae

Prunus brachybotrya Zucc.



Apéndice. Continuación.

Rubiaceae

Alibertia edulis (Rich.) A. Rich. ex DC.
Asemnantha pubescens Hook. f.
Borreria capitata (Ruiz & Pav.) DC.
Borreria spinosa Cham. & Schldl. ex DC.
Borreria tenuior L.
Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC.
Chiococca alba (L.) Hitchc.
Chiococca coriacea M. Martens & Galeotti
Coccocypselum hirsutum Bartl. ex DC.
Crusea longiflora (Willd. ex Roem. & Schult.) W.R. Anderson
Diodia teres Walter
Erithalis fruticosa L.*
Ernodea littoralis Sw.*
Eumachia microdon (DC.) Delprete & J.H. Kirkbr.
Exostema caribaeum (Jacq.) Schult.
Faramea occidentalis (L.) A. Rich.
Guettarda elliptica Sw.
Hamelia calycosa Donn. Sm.
Hamelia patens Jacq.
Hedyotis lancifolia Schumach.
Hexasepalum angustifolium Bartl. ex DC.
Hintonia latiflora (DC.) Bullock
Hintonia octomera (Hemsl.) Bullock
Machaonia lindeniana Baill.
Mitracarpus hirtus (L.) DC.
Mitracarpus linearis Benth.
Mitracarpus schizangius DC.
Morinda citrifolia L.
Morinda royoc L.
Oldenlandia corymbosa L.
Palicourea gardenioides (Scheidw.) Hemsl.
Palicourea tetragona (Donn. Sm.) C.M. Taylor & Lorence
Psychotria calophylla Standl.
Psychotria costivenia Griseb.
Psychotria erythrocarpa Schldl.
Psychotria horizontalis Sw.
Psychotria nervosa Sw.
Psychotria oerstediana Standl.
Rachicallis americana (Jacq.) Hitchc.
Randia aculeata L.
Randia armata (Sw.) DC.
Randia capitata DC.
Randia laetevirens Standl.
Randia malacocarpa Standl.
Randia monantha Benth.

Randia obcordata S. Watson
Randia retroflexa Lorence & M. Nee
Randia tetracantha (Cav.) DC.
Randia thurberi S. Watson
Randia truncata Greenm. & C.H. Thomps.
Randia xalapensis M. Martens & Galeotti
Richardia scabra L.
Solenandra mexicana (A. Gray) Borhidi
Spermacoce confusa Rendle
Spermacoce laevis Lam.
Spermacoce remota Lam.
Spermacoce verticillata L.
Stenotis arenaria (Rose) Terrell
Stenotis asperuloides (Benth.) Terrell
Stenotis brevipes (Rose) Terrell
Stenotis mucronata (Benth.) Terrell*
Strumpfia maritima Jacq.

Rutaceae

Amyris balsamifera L.
Esenbeckia berlandieri Baill.
Esenbeckia flava Brandegee
Esenbeckia hartmanii Robinson & Fernald
Zanthoxylum caribaeum Lam.

Salicaceae

Casearia guevarana Cast.-Campos & E. Medina
Casearia guianensis (Aubl.) Urb.
Casearia nitida (L.) Jacq.
Casearia obovata Schldl.
Casearia sylvestris Sw.
Pleuranthodendron lindenii (Turcz.) Sleumer
Xylosma flexuosa (Kunth) Hemsl.

Santalaceae

Phoradendron brachystachyum (DC.) Oliv.
Phoradendron costaricense (Urb.) J.F. Morales
Phoradendron mucronatum (DC.) Krug & Urb.
Phoradendron nervosum Oliv.
Phoradendron quadrangulare (Kunth) Griseb.
Phoradendron villosum (Nutt.) Nutt. ex Engelm.
Phoradendron wattii Krug & Urb.*

Sapindaceae

Aesculus parryi A. Gray
Cardiospermum grandiflorum Sw.

Apéndice. Continuación.

Cardiospermum halicacabum L.
Cardiospermum tortuosum Benth.
Cupania dentata DC.
Cupania macrophylla Mart.
Cupania schippii Standl.
Dodonaea viscosa Jacq.
Exothea paniculata (Juss.) Radlk.
Matayba clavelligera Radlk.
Melicoccus bijugatus Jacq.
Paullinia costaricensis Radlk.
Paullinia fuscescens Kunth
Paullinia pinnata L.
Paullinia tomentosa Jacq.
Sapindus saponaria L.
Serjania adiantoides Radlk.
Serjania atrolineata C. Wright
Serjania macrocarpa Standl. & Steyerm.
Serjania palmeri S. Watson
Serjania racemosa Schumach.
Serjania triquetra Radlk.
Thouinidium decandrum (Bonpl.) Radlk.

Sapotaceae

Chrysophyllum mexicanum Brandegee ex Standl.
Manilkara zapota (L.) P. Royen
Pouteria campechiana (Kunth) Baehni*
Pouteria hypoglauca (Standl.) Baehni
Sideroxylon americanum (Mill.) T.D. Penn.
Sideroxylon capiri (A. DC.) Pittier
Sideroxylon celastrinum (Kunth) T.D. Penn.
Sideroxylon foetidissimum Jacq.
Sideroxylon obtusifolium (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn.

Schoepfiaceae

Schoepfia californica Brandegee
Schoepfia schreberi J.F. Gmel.

Scrophulariaceae

Capraria biflora L.
Capraria frutescens (Mill.) Britten
Myoporum laetum G. Forst.

Simaroubaceae

Castela peninsularis Rose

Simmondsiaceae

Simmondsia chinensis (Link) C.K. Schneid.

Solanaceae

Capsicum annum L.
Cestrum alternifolium (Jacq.) O.E. Schulz
Cestrum dumetorum Schltld.
Cestrum nocturnum L.
Datura discolor Bernh.
Datura inoxia Mill.
Datura lanosa Barclay ex Bye
Datura stramonium L.
Juanulloa mexicana (Schltld.) Miers
Lycianthes armentalis J.L. Gentry
Lycianthes lenta (Cav.) Bitter
Lycium andersonii A. Gray
Lycium berlandieri Dunal
Lycium brevipes Benth.
Lycium californicum Nutt. ex A. Gray
Lycium carolinianum Walter*
Lycium exsertum A. Gray
Lycium fremontii A. Gray
Lycium megacarpum Wiggins
Lycium parishii A. Gray
Lycium richii A. Gray
Lycopersicon esculentum Mill.
Nicandra physalodes (L.) Gaertn.
Nicotiana clevelandii A. Gray
Nicotiana glauca Graham
Nicotiana obtusifolia M. Martens & Galeotti
Physalis acutifolia (Miers) Sandwith
Physalis cinerascens (Dunal) Hitchc.
Physalis crassifolia Benth.
Physalis glabra Benth.
Physalis maxima Mill.
Physalis mayana Standl.
Physalis minuta Griggs
Physalis pubescens L.
Physalis solanacea (Schltld.) Axelius
Solanum americanum Mill.
Solanum candidum Lindl.
Solanum diphyllum L.
Solanum donianum Walp.
Solanum elaeagnifolium Cav.
Solanum erianthum D. Don
Solanum hindsianum Benth.
Solanum lycopersicum L.
Solanum nudum Dunal
Solanum palmeri Vasey & Rose
Solanum rudepannum Dunal



Apéndice. Continuación.

Solanum tampicense Dunal
Solanum tridynamum Dunal
Solanum umbellatum Mill.

Stenospermataceae

Stenosperma cubense A. Rich.
Stenosperma halimifolium Benth.

Surianaceae

Suriana maritima L.

Talinaceae

Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.
Talinum triangulare (Jacq.) Willd.

Tamaricaceae

Tamarix ramosissima Ledeb.

Tetrachondraceae

Polypremum procumbens L.

Thymelaeaceae

Daphnopsis americana (Mill.) J.R. Johnst.

Urticaceae

Cecropia peltata L.
Parietaria debilis G. Forst.

Verbenaceae

Aloysia sonorensis Moldenke
Burroughsia fastigiata (Brandegee) Moldenke
Citharexylum ellipticum D. Don
Citharexylum hexangulare Greenm.
Duranta repens L.
Lantana camara L.
Lantana hirta Graham
Lantana involucrata L.
Lippia formosa Brandegee
Lippia nodiflora (L.) Michx.
Lippia palmeri S. Watson
Lippia stoechadifolia (L.) Kunth
Petrea volubilis L.
Priva lappulacea (L.) Pers.
Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl
Stachytarpheta miniacea Moldenke
Tamonea curassavica (L.) Pers.
Verbena halei Small

Violaceae

Hybanthus calceolaria (L.) Oken
Hybanthus fruticosus (Benth.) I.M. Johnst.
Orthion oblanceolatum Lundell

Vitaceae

Ampelopsis denudata Planch.
Cissus alata Jacq.
Cissus microcarpa Vahl
Cissus sicyoides L.
Vitis bourgaeana Planch.
Vitis cinerea (Engelm.) Millardet
Vitis tiliifolia Humb. & Bonpl. ex Schult.

Vochysiaceae

Vochysia guatemalensis Donn. Sm.

Ximeniaceae

Ximения americana L.
Ximения pubescens Standl.

Zygophyllaceae

Fagonia barclayana (Benth.) Rydb.
Fagonia californica Benth.
Fagonia laevis Standl.
Fagonia pachyacantha Rydb.
Fagonia palmeri Vasey & Rose
Fagonia villosa D.M. Porter
Guaiacum coulteri A. Gray
Guaiacum sanctum L.
Guaiacum unijugum Brandegee
Kallstroemia californica (S. Watson) Vail
Kallstroemia curta Rydb.
Kallstroemia maxima (L.) Hook. & Arn.
Kallstroemia peninsularis D.M. Porter
Kallstroemia pubescens (G. Don) Dandy
Larrea tridentata (DC.) Coville
Tribulus terrestris L.
Viscainoa geniculata (Kellogg) Greene
Zygophyllum pterocarpum Bunge