



Acta Botanica
Mexicana

Levantamiento florístico de un bosque mesófilo de montaña en la Sierra Norte de Puebla, México

Floristic survey of a cloud forest in the Sierra Norte of Puebla, Mexico

Arturo Romero-Santamaría^{1,2} , Jenny B. Fermín-Escobar¹ , J. Daniel Tejero-Diez^{1,2} 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: La composición de la flora en el bosque mesófilo de montaña (BMM) de la Sierra Norte de Puebla ha recibido muy poca atención, a excepción de trabajos sobre la taxocenosis de los licopodios y helechos o estudios de plantas útiles. El objetivo principal de este estudio es contribuir al conocimiento florístico por medio de documentar las plantas vasculares de un fragmento de BMM ubicado en el municipio Xicotepec, Puebla, México.

Métodos: Se realizó una recolecta de ejemplares de 2014 a 2016. De cada ejemplar se tomaron los datos de nutrición, hábitat, hábito y forma de vida (FV). Una vez identificadas las muestras, se corroboró su distribución y presencia dentro de instrumentos de conservación y comercio. Se calcularon el Índice de Biodiversidad Taxonómica (IB) y la Proporción de Epífitas (Pe).

Resultados clave: En total se recolectaron 1476 ejemplares, de los cuales se determinaron 536 especies en 342 géneros y 127 familias. Solo se registraron ocho especies heterótrofas. Los hemicriptófitos y caméfitos son las FV mejor representadas. El IB es de 124.92 (spp/ha). La Pe es de 0.18. Se encontraron 177 especies incluidas en algún instrumento de protección o de comercio. Setenta y siete especies son endémicas a México y seis se restringen a la Sierra Madre Oriental. Además, se encontraron 33 especies introducidas.

Conclusiones: Aunque existen indicios de impacto en la zona de estudio, la diversidad taxonómica, porcentajes de epífitas y el espectro de formas de vida no están alejados del normal que debería suponer una zona conservada. La alta diversidad de especies contenida en este relicto de BMM, aunado a que se encuentra en una región crítica de conservación, hace que se profile como una zona de alta prioridad para su preservación. Se espera que este estudio contribuya con información útil para la toma de decisiones y para el conocimiento florístico general de la Sierra Norte de Puebla.

Palabras clave: bosque de niebla, conservación, diversidad, endemismo, formas de vida, municipio Xicotepec de Juárez.

Abstract:

Background and Aims: The floristic composition of the cloud forest (CF) in the Sierra Norte of Puebla has received little attention, except for works about the taxocenosis of lycophytes and ferns or studies of useful plants. The principal aim of this study is to aid floristic knowledge by documenting the vascular plants in a fragment of CF in the municipality of Xicotepec de Juárez, Puebla, Mexico.

Methods: The collection of specimens was realized from 2014 to 2016. For each specimen, the following data were taken: nutrition, habitat, habit and life form (LF). Once the samples were identified, their distribution and presence in conservation and trade instruments were verified. The Taxonomic Biodiversity (IB) and Epiphytic Proportion (Pe) indexes were calculated.

Key results: A total of 1476 specimens were collected, of which 536 species were identified in 342 genera and 127 families. Only eight heterotrophic plants were recorded. The most abundant LF were hemicryptophytes and chamaephytes. The IB is 124.92 (spp/ha). The Pe is 0.18. In the instruments of protection and trade, 177 species were listed. Seventy-seven species are endemic to Mexico and six to the Sierra Madre Oriental. Furthermore, 33 alien plants were found.

Conclusions: Even though signs of disturbance were found in the study area, the diversity of taxa, percentages of epiphytes and life form spectrum fall within the normal that must show a conserved area. The high diversity of species contained in this relict of CF, in addition to the fact it is located in a critical conservation area, shows the high priority for protection. We expect this study to contribute with useful information for administrative decisions and for the general floristic knowledge of the Sierra Norte of Puebla.

Key words: conservation, diversity, endemism, life forms, montane cloud forest, municipality Xicotepec de Juárez.

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Avenida de los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, 54090 Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México.

²Autores para la correspondencia: tejero@unam.mx y arturo2.0@comunidad.unam.mx

Recibido: 2 de julio de 2024.

Revisado: 9 de agosto de 2024.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 14 de noviembre de 2024.

Publicado Primero en línea: 12 de diciembre de 2024.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 131 (2024).

Citar como: Romero-Santamaría, A., J. B. Fermín-Escobar y J. D. Tejero-Diez. 2024. Levantamiento florístico de un bosque mesófilo de montaña en la Sierra Norte de Puebla, México. Acta Botanica Mexicana 131: e2378. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm131.2024.2378>



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

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

Es común que en la zona montañosa de México, las áreas protegidas de barlovento o con cañadas en altitudes elevadas, donde el vapor de agua atmosférico se condensa por efectos adiabáticos, se desarrolle el bosque de niebla, o bosque mesófilo de montaña (BMM *sensu* Rzedowski, 1978). Por el simple hecho de que se estima que este tipo de vegetación en México ocupa 0.4% del territorio nacional como vegetación primaria (INEGI, 2009a), el BMM es reconocido como un sistema prioritario para la conservación y restauración, debido al papel vital que desempeña en servicios ambientales ligados al agua, la biodiversidad y otros bienes (Hamilton et al., 1995; Bruijnzeel, 2004; CONABIO, 2010).

Una de las zonas de ocupación más relevantes del BMM en México es la Sierra Norte del estado de Puebla, perteneciente a la región III *sensu* CONABIO (2010). Esta área forma parte de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs) Sierra Gorda-Río Moctezuma y Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental (SMOr), así como del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Reserva de la Biosfera Sierra Gorda y Tlanchinol (CONABIO, 2010). Lo anterior se debe a que la Sierra Norte de Puebla está sujeta a un fuerte impacto antrópico donde el cambio de uso de suelo es extensivo y provoca que los mosaicos de vegetación remanentes estén especialmente predispuestos al cambio climático. Por ello, las oportunidades para la conservación de estos mosaicos forestales son en general bajas; el nivel de conocimiento biológico que se tiene de ella puede jugar un papel importante en el futuro de su conservación (CONABIO, 2010; Cruz-Elizalde et al., 2022).

Las masas forestales de la zona sur de la SMOr han recibido especial atención botánica en los estados de Hidalgo (Luna-Vega et al., 1994; Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997, 2001; Escutia-Sánchez, 2004; Ponce-Vargas et al., 2006) y Veracruz (Luna-Vega et al., 1988; García-Franco et al., 2008; García-De la Cruz et al., 2013; Castillo-Hernández y Flores-Olvera, 2017; Vázquez-Torres, 2000), pero no así los de la región norte de Puebla (Ruiz Jiménez et al., 2012). Sin embargo, la magnificencia del BMM en Puebla ha atraído la atención de los pteridólogos, quienes han generado diversos trabajos en esta taxocenosis (Cerón-Carpio et al., 2006, 2012; Jano-Tolama y Andrés-Hernández, 2011; Men-

doza-Ruiz y Ceja-Romero, 2020; Tzompa-Coatl et al., 2022). También han sido prolíficos los estudios relacionados con la flora útil como el de Martínez et al. (2007), en la zona de cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México, quienes indican que un total de 319 especies son relevantes y, como el de Freire-Álvarez (2019), quienes, al evaluar los patrones de uso de un BMM y vegetación asociada en San Juan Tlahititc (Zacapoxtla), enlistan una riqueza de 293 especies.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio es contribuir al conocimiento florístico del BMM por medio de la documentación de las plantas vasculares de un fragmento de bosque ubicado al oeste de la cabecera municipal Xicotepec de Juárez, Puebla. Se pretende, además, analizar aspectos del valor de conservación a partir de indicadores florísticos.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El área elegida para este estudio es un polígono irregular de 73 ha, ubicado al oeste del poblado Xicotepec de Juárez. Las coordenadas extremas son 20°16'12"N, 97°59'24"W (al noroeste) y 20°15'34"N, 97°57'36"W (al sureste). Se trata de la estribación oeste de la Sierra de Xicotepec, constituida por cerros y cárcavas derivadas de los escurrimientos de agua que forma el río Duraznotla, delimitada en el extremo este por la zona urbana y rural de poblado Xicotepec de Juárez, y sitios aledaños como la localidad de Ex-Fábrica al norte y la colonia Duraznotla al sur (Fig. 1). En este polígono se presenta un intervalo de altitud de 326 m, donde la más baja es de 1116 m s.n.m. en la zona periurbana de Xicotepec y la más alta 1442 m en la sierra de Xicotepec. Su acceso es por la carretera federal 130 Huauchinango-Poza Rica (SEDESOL, 2010).

La zona de estudio forma parte de la subprovincia Carso-Huasteco, en el sur de la SMOr (CONABIO, 2010). El clima es semicálido, húmedo, con lluvias todo el año (CONANP, 2013). De acuerdo con la normal climatológica de Xicotepec de Juárez (CONAGUA, 2023), el agua de precipitación acumulada anual es de 3158 mm, sin tener déficit de humedad. Sin embargo, se observa una diferencia notable en la precipitación entre los meses verano (junio a octubre) y los de invierno-primavera (noviembre a mayo) (Fig. 2). La temperatura promedio anual es 18.4 °C, con los meses más



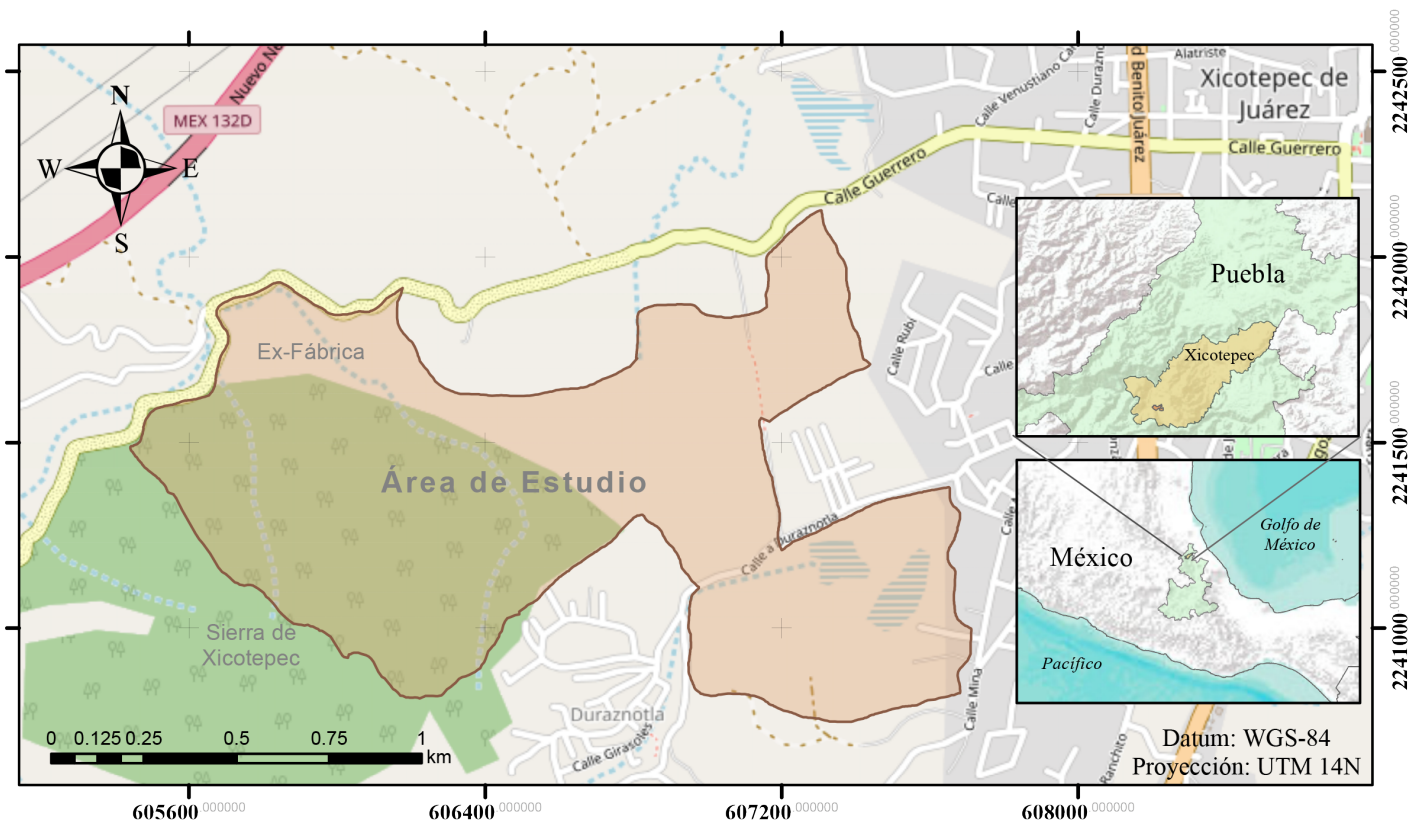


Figura 1: Ubicación del área de estudio en Xicotepec, Puebla, México.

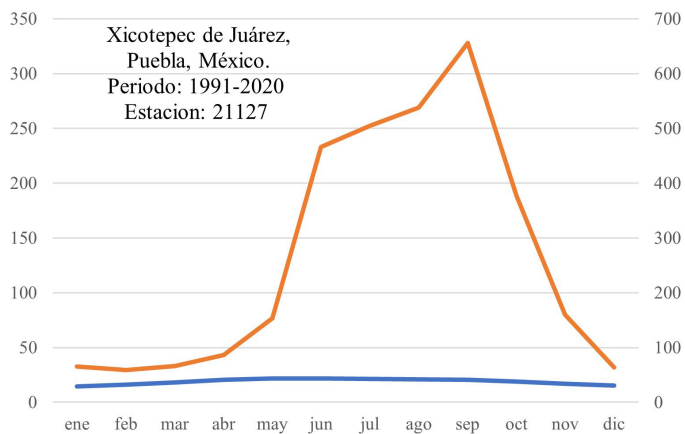


Figura 2: Diagrama ombrotérmico tipo Gaussen, a partir de la normal climatológica de la estación 21127 de Xicotepec de Juárez, Puebla, México, donde se exhibe el comportamiento anual relacionado entre temperatura y lluvia. El cociente P/T es igual a 171.8.

calientes (arriba de 20 °C) entre abril y septiembre y los templados entre octubre y mayo, donde el más frío es enero con 13.1 °C. La fórmula climática de acuerdo con **García (2004)** es ((A)Ca(fm)(e)gw”). Los suelos presentes en las zonas bajas, al

noroeste y sureste del área de estudio, son principalmente acrisoles (INEGI, 2010). Se localizan regosoles en pequeños enclaves de la zona de laderas, al suroeste, centro y noreste (INEGI, 2010). El área de trabajo cuenta con numerosos escurrimientos como arroyos y manantiales, p.ej. Duraznotla. Este sistema de aguas superficiales desemboca en el río Xochipila, el cual drena hacia el este y pasa a formar parte de los ríos San Marcos y Cazones consecutivamente (INEGI, 2009b). El polígono seleccionado como área de trabajo cuenta con una masa forestal mixta, compuesta por encinares y por BMM que se desarrollan en topoformas irregulares de tipo cerril y con laderas empinadas que corresponden a la cadena de montañas que enmarcan al poblado de Xicotepec de Juárez (INEGI, 2024). Esta masa forestal colinda a su vez con potreros, áreas urbanas y huertas de cultivo de plantas ornamentales perennes.

Trabajo de campo

La recolección de ejemplares botánicos se hizo en el periodo de agosto de 2014 a abril de 2016. Mediante recorridos li-

bres por diferentes veredas dentro de la zona de estudio y con especial atención para las zonas que mostraban diferencias en su fisonomía, se recogieron y prensaron plantas en floración de acuerdo con los métodos propuestos por Lot y Chiang (1986). Además, a partir de una gradilla de cuadrantes de 500 × 500 m, se hicieron listas (y recolectas) intensivas en el centro de cada cuadro. La eficiencia de recolecta se decidió subjetivamente, cuando la probabilidad de encontrar más especies distintas disminuyó, dado que los ejemplares observados y enlistados pertenecían reiterativamente a las especies previamente recolectadas. Este protocolo *ad hoc* suele ser más eficiente en el registro de flora que los muestreos estructurados, sistemáticos o al azar, dado que se visitan microambientes y sitios de difícil acceso que dejan mayores avistamientos de especies raras (Gordon y Newton, 2006; Jayakumar et al., 2009). Para cada espécimen, al ser recolectado, se anotaron los datos estándar recomendados en Palmer et al. (1995); el tipo de nutrición de acuerdo con Frías-Castro et al. (2013) (autótrofa, saprófita, hemiparásita y holoparásita); el hábitat donde crece y la forma de vida (FV). Esta última de acuerdo con la propuesta de Raunkiaer (1934), que considera la ausencia o posición de la yema meristemática de reacción al estrés ambiental con relación al substrato (terófito, hemicriptófito, criptófito, caméfito y fanerófito); se consideró las siguientes subcategorías de crecimiento en especímenes fanerófitos: cespitoso, escaposo y lianas.

Trabajo de gabinete

La determinación de los especímenes se realizó por medio del uso de claves dicotómicas de literatura especializada, principalmente Flora del Bajío y de regiones adyacentes y Flora de Veracruz, publicadas por el Instituto de Ecología A.C., así como la consulta de Mickel y Smith (2004) para los pteridobiontes. Los ejemplares nominados se cotejaron por comparación con los tipos en JSTOR Global Plants (JSTOR, 2024). El nombre aceptado y la forma de citar a los autores se copió directamente de POWO (2024) (entrada por el IPNI, 2024) y World Ferns (Hassler, 2024) para evitar errores de transcripción. Algunas familias fueron presentadas a especialistas para su verificación final (ver agradecimientos). Los ejemplares se depositaron en el Herbario Nacional de México (MEXU), de los cuales se otorgaron copias para

donación a los herbarios de la Benemérita Universidad de Puebla (HUAP) y del Missouri Botanical Garden (MO) (acrónimos de los herbarios de acuerdo con Thiers, 2021).

Se construyó una base de datos en Microsoft Excel con la información recabada en campo y gabinete de las especies. Con este mismo programa se realizaron los análisis estadísticos mencionados en el siguiente párrafo. La lista de especies obtenida y sus cualidades ambientales y de protección se muestran en el apéndice, bajo un arreglo alfabético y circunscripciones taxonómicas de APG IV para angiospermas (APG, 2016); PPG (PPG I, 2016) para pteridobiontes y Christenhusz et al. (2011) para gimnospermas; todo este conjunto de grupos se subordina a la clase Embryopsida (*sensu* Pirani y Prado, 2012).

Análisis de biodiversidad

Se comparó la riqueza florística con otros estudios similares usando el Índice de Biodiversidad Taxonómica (IB), definido como el número de especies dividido entre logaritmo natural del área:

$$IB = \frac{S}{\ln A}$$

donde S es el número de especies registradas y A el área en hectáreas del sitio de estudio (Squeo et al., 1998).

Por su significado como indicador ecológico, se calculó la proporción de plantas epífitas entre el cociente de plantas en este substrato (E) y el total de especies del polígono (S): $Pe = E/S$ (Chávez-Esquível, 2023). Esta proporción toma valores de 0 a 1, en donde entre más alto el valor, mayor proporción de epífitas existe en un sitio.

Conservación y endemismo

Para conocer las especies bajo algún instrumento de conservación y/o regulación de su comercio, el listado taxonómico obtenido se cotejó con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su actualización más reciente (SEMARNAT, 2010; 2019), la Lista Roja de la IUCN (IUCN, 2023) y los apéndices del CITES (CITES, 2023). La identificación de endemismos se realizó por medio de la consulta de las bases de datos del Catalogue of Life (Catalogue of Life, 2024), Plants of the World Online (POWO, 2024) y Villaseñor (2016). Las especies exóticas se verificaron por medio del listado de Villaseñor y Espinosa-García (2004).



Resultados

Riqueza florística

En total se recolectaron 1476 ejemplares de plantas vasculares. Una vez determinados, se enlistaron 536 especies en 342 géneros y 127 familias (Fig. 3; Apéndice). Cabe destacar que a nivel de subclase (Embryopsida *sensu Pirani y Prado, 2012*) (Cuadro 1), la riqueza se raciona de la siguiente forma: Lycopodiidae (15 spp.), Polypodiidae (117), Cycadidae (1), Pinidae (1), y Magnoliidae (402). Las 13 familias mejor representadas (con 10 o más especies) representan 49.81% del total y son: Asteraceae (41 spp., 7.64%), Orchidaceae (33, 6.15%), Fabaceae (29, 5.41%), Polypodiaceae (25, 4.66%), Rubiaceae (17, 3.17%), Solanaceae y Poaceae (16, 2.98% c/u), Thelypteridaceae

(14, 2.6%), Bromeliaceae, Dryopteridaceae y Melastomataceae (13, 2.42% c/u), Malvaceae (12, 2.23%) y Lamiaceae (9, 1.67%). Por su parte, los 10 géneros más diversos (con cinco o más especies) son *Tillandsia* L. (10, 1.85%), *Solanum* L. (9, 1.67%), *Pleopeltis* Humb. & Bonpl. ex Willd. (8, 1.48%), *Elaphoglossum* Schott ex J. Sm. (7, 1.3% c/u), *Amauropelta* Kunze, *Asplenium* L., *Begonia* L., *Diplazium* Sw., *Miconia* Ruiz & Pav. y *Piper* L. (6, 1.15% c/u). Estos en conjunto albergan 11.89% del global de 342 géneros. El IB de la zona de estudio ostenta 124.92 (spp./ha).

Nutrición

Solo 1.49% (8 spp.) del total de especies identificadas en la zona de estudio pertenecen a plantas heterótrofas. De estas,



Figura 3: Especies del bosque mesófilo de montaña de Xicotepec de Juárez, Puebla, México. A. *Helosis cayennensis* (Sw.) Spreng.; B. *Columnnea schiedeana* Schldl.; C. *Disocactus phyllanthoides* (DC.) Barthlott.; D. *Podocarpus matudae* Lundell. Fotografías: J. D. Tejero-Díez.

Cuadro 1: Diversidad de familias, géneros y especies por clase, de plantas vasculares identificadas en un polígono aledaño a Xicotepec de Juárez, Puebla, México. Subclases subordinadas al concepto de Clase de Embryopsida (sensu Pirani y Prado, 2012).

Clase	Familias	Géneros	Taxones
Lycopodiidae	2	8	15
Polypodiidae	22	57	117
Cycadidae	1	1	1
Pinidae	1	1	1
Magnoliidae	101	275	402

las hemiparásitas son las más diversas, puesto que representan tres familias y cinco especies: Loranthaceae (*Psittacanthus schiedeana* (Schltdl. & Cham.) G.Don y *Struthanthus crassipes* (Oliv.) Eichler), Orobanchaceae (*Castilleja arvensis* Schltdl. & Cham.) y Santalaceae (*Phoradendron carneum* Urb. y *Phoradendron quadrangulare* (Kunth) Griseb). Dos especies son saprófitas: *Apteria aphylla* (Nutt.) Barnhart ex Small (Burmanniaceae) y *Voyria flavescens* Griseb. (Gentianaceae). El holoparasitismo solo está representado por *Helosis cayennensis* var. *mexicana* (Liebm.) B.Hansen (Balanophoraceae). El resto de las especies (528, 98.51%) son autótrofas.

Hábitat

El substrato terrícola-humícola es el más importante al estar ocupado por 428 spp. (81.66%). El segundo en importancia es el corticícola (epífitas) con 99 spp. (18.4%). El resto de las plantas se encuentran en los siguientes substratos: paludícolas y acuícolas (13 spp., 2.41%), rupícolas (3 spp., 0.55%). La proporción de plantas epífitas (Pe) se estimó en 0.18.

Formas de vida

Todas las formas de vida se encuentran en la zona de estudio (Fig. 4). Las más importantes son los caméfitos (189 spp.) y hemicriptófitos (104 spp.), que en conjunto representan 54.46% de la riqueza florística encontrada. Por su parte el grupo de los fanerófitos representa 30.66%, de las cuales las escaposas albergan 81 especies, las lianas o bejucos 12 spp. y las cespitosas a 84 spp. Los terófitos (49 spp.) y criptófitos (38 spp.) están poco representados.

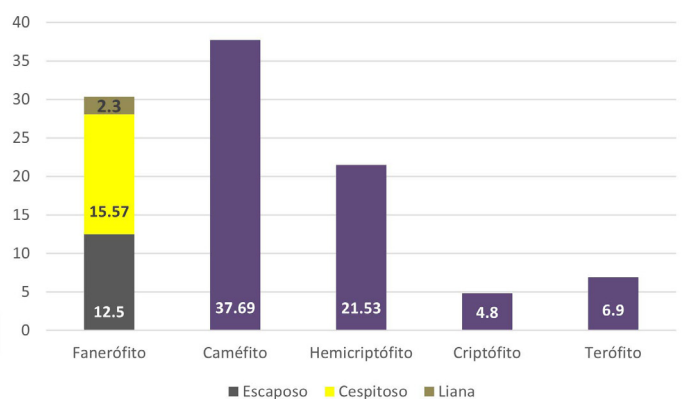


Figura 4: Espectro de formas de vida (en porcentaje) de la flora en Xicotepec de Juárez, Puebla, México.

Instrumentos de conservación

Las especies que están incluidas bajo algún instrumento de protección son 177 (32.4%) (Apéndice). Con la actualización de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019) coinciden 16 taxones (2.97%), mientras que con la Lista Roja de la IUCN son 132 (24.53%) y con los apéndices del CITES 41 (7.62%). De las 67 familias con especies incluidas en estas regulaciones, seis son las que contienen cinco o más: Orchidaceae (33 spp.), Fabaceae (17), Asteraceae, Rubiaceae y Solanaceae (8 cada una), Malvaceae (6), las cuales representan 45.19% de este contingente de especies.

Distribución

Al menos 77 especies son endémicas al país, de las cuales seis son endémicas a la SMOr. Vale la pena señalar que 59 spp. son nuevos registros para el estado de Puebla. Por otra parte, 33 spp. son introducidas dentro del área de estudio (Apéndice).

Discusión

Riqueza florística

Las 536 especies de plantas registradas en el fragmento de BMM de Xicotepec representan 10.24% de las reportadas para el estado de Puebla (5232 spp.; Villaseñor (2016)). A su vez, representan 18.57% de la flora del bioma bosque húmedo de montaña de México (sensu Villaseñor y Ortiz, 2014)



donde Rodríguez-Acosta et al. (2014) reportaron la presencia de 2886 especies en Puebla.

Las comparaciones florísticas mediante el índice de biodiversidad taxonómica (Squeo et al., 1998) otorgan una perspectiva de interés conservacionista, aunque para ello es un problema común la falta de exactitud en la dimensión del área de estudio, o bien, la delimitación de una formación vegetal debido a su complejidad y traslape con otros tipos de vegetación, como sucede con el BMM (Vargas-Rueda et al., 2021; López-Pérez et al., 2011). Si bien el número de especies obtenidas en este estudio solo es superado por los encontrados en Landa de Matamoros, Querétaro (Cartujano et al., 2002), el Cañón del Río Blanco, Veracruz (Vargas-Rueda et al., 2021) y Jilotepec, Veracruz (Vázquez-Torres et al., 2000), al aplicar la relación logarítmica con el tamaño del área de estudio, Xicotepec en realidad contiene la mayor riqueza de especies de muchas de las zonas estudiadas en la región de influencia (Cuadro 2). Por lo anterior, se puede confirmar que el BMM de Xicotepec es un relicto de enorme importan-

cia en la conservación, ya que alberga 124.92 spp./ha en un espacio reducido de terreno que forma parte de la Región Terrestre Prioritaria de México 102 (CONABIO, 2004).

Evidentemente esta alta diversidad registrada en la zona de estudio se debe a que convergen factores físicos que provocan una variación horizontal y vertical de la cubierta vegetal, tal como la presencia de microambientes topográficos encontrados, a una altitud donde los vientos alisios se condensan dejando una elevada humedad atmosférica y la temperatura se muestra intermedio entre lo cálido y templado. Además, en esta riqueza de flora influye la entrada de especies sinantrópicas, debido a que el área muestreada limita con potreros y el poblado de Xicotepec. En las zonas conservadas, las familias características con mayor representatividad son Orchidaceae, Bromeliaceae, Fagaceae y Rubiaceae, junto con los pteridobiontes (como Polypodiaceae), típicas de sistemas templado húmedo de México, donde el componente de las epífitas es preponderante (CONABIO, 2010). Mientras que, en sitios de pastizal,

Cuadro 2: Comparativo de la riqueza de especies y el Índice de Biodiversidad Taxonómica (IB) (cuando el estudio lo permite) con otras localidades que presentan bosque mesófilo de montaña (BMM) en México. NR=No Reportada.

Estudio	Área (ha)	Riqueza	IB (spp./ha)
Xicotepec, Puebla (este estudio)	73	536	124.92
Reserva del Bicentenario, Zongolica, Veracruz (Castillo-Hernández y Flores-Olvera, 2017)	63	401	96.78
Landa de Matamoros, Querétaro (Cartujano et al., 2002)	5400	774	90.06
Molote, Guerrero (Lozada et al., 2003)	700	458	69.91
Valle de Bravo, Estado de México (López-Pérez et al., 2011)	1870	391	51.9
Lolotla, Hidalgo (Ponce-Vargas et al., 2006)	1022	359	51.8
Sierra de Sultepec, Estado de México (Torres-Zúñiga y Tejero-Díez, 1998)	20,000	507	51.19
Miahuatlán, Oaxaca (Campos-Villanueva y Villaseñor, 1995)	4300	353	42.19
Teocelo, Veracruz (Luna-Vega et al., 1988)	2100	277	36.21
Omiltemi, Guerrero (Jiménez-Ramírez et al., 1993)	3000	244	30.47
Ocuilán, Morelos y Estado de México (Luna et al., 1989)	1220	160	22.51
PN Cañón del Río Blanco, Veracruz (Vargas-Rueda et al., 2021)	NR	663	NA
Jilotepec, Veracruz (Vázquez-Torres, 2000)	NR	603	NA
Tenango de Doria, Hidalgo (Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997)	NR	452	NA
San Juan Tahitic, Puebla (Freire-Álvarez, 2019)	0.6	219	NA



acahual y bosque secundario, la flora sinantrópica presenta familias dominantes como Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Melastomataceae (Rzedowski, 1993; Colmenero-Robles et al., 2001; Bécquer-Granados, 2004).

Nutrición

En la localidad de estudio solo 1.48% de las plantas son heterótrofas. En general, estas plantas no superan el 3% en los ecosistemas (Nickrent, 2020), pero se vuelven un indicador de impacto cuando la dominancia de las especies parásitas y hemiparásitas afecta al rendimiento del hospedante y termina por provocar cambios en la comunidad vegetal (Press y Phoenix, 2005). Por lo pronto, la proporción de plantas heterotróficas aquí reportada es más o menos similar a otros bosques semejantes circunvecinos (López-Pérez et al., 2011; Castillo-Hernández y Flores-Olvera, 2017; Vargas-Rueda et al., 2021) y, de acuerdo con nuestras observaciones, ninguna de las especies destaca por presentar alta frecuencia-abundancia. Con ello, se puede asegurar que el impacto ambiental aun no afecta la parte profunda de la estructura del bosque. Sin embargo, es de interés conservacionista mantener vigiladas poblaciones de *Psittacanthus schiedeana* y *Phoradendron quadrangulare*, dada su potencialidad como plaga, al ser las más abundantes de entre las parásitas en la zona de estudio.

Hábitat

Evidentemente y en ausencia de afloramientos rocosos o taludes en cuencas húmedas en la localidad, la preferencia del substrato de ocupación por parte de las plantas en la zona estudiada es la terrícola-humícola, substrato que al parecer es donde el BMM tiene su máxima expresión en México, debido a que el rocoso es de índole xerófilo (Cartujano et al., 2002; Ponce-Vargas et al., 2006; Castillo-Hernández y Flores-Olvera, 2017; Vargas-Rueda et al., 2021). En este substrato se establece 81.66% de las especies registradas.

Por otra parte, la ocupación vertical del espacio por parte de la flora epífita es altamente diversa, una característica propia del BMM (Rzedowski, 1978; CONABIO, 2010). En el polígono estudiado este contingente de plantas representa una proporción de 0.18, bastante superior al de otros BMM del país como Zongolica, Veracruz (Pe=0.12;

Castillo-Hernández y Flores-Olvera, 2017); Lolotla, Hidalgo (Pe=0.09; Ponce-Vargas et al., 2006) y Tenango de Doria, Hidalgo (Pe=0.06; Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997).

Esta relación entre epífitas y el total de plantas ayuda a explicar tanto la biodiversidad local derivado de las condiciones especiales de humedad que favorece la ocupación de este substrato (Zotz y Schutlz, 2008; Sanger y Kirkpatrick, 2017), como el tipo de forófitos amigables existentes (Dislich y Mantovani, 2016). Por ejemplo, en el BMM de Avándaro, Estado de México, López-Pérez et al. (2011) reportaron 22 spp. (5.6%), vs. 99 spp. (18.4%) en Xicopetec. Demuestra claramente cómo la diferencia de la humedad atmosférica juega un papel en la estructura de la diversidad propias del BMM, donde ciertas familias comunes (p.ej., familias como Bromeliaceae, Polypodiaceae, Piperaceae y Orchidaceae) tienen diferencias en su presencia taxonómica y de abundancia. El diagrama ombrotérmico de Avándaro muestra un déficit hídrico de los meses de noviembre a abril (López-Pérez et al., 2011). Este factor físico puede ayudar a explicar la diferencia en la diversidad de este grupo funcional, puesto que, en Xicotepec, no existe tal decremento anual. Lo anterior, aunado a la presencia de elementos de agua superficiales y la topografía accidentada, que generan zonas con humedad ambiental muy alta en Xicotepec, permite la presencia no solo de mayor diversidad de las familias antes mencionadas, sino también de taxones de grupos más dependientes de la humedad, como Cyatheaceae, Gesneriaceae y Hymenophyllaceae, ausentes en BMM más estacionales.

Formas de vida

Los espectros de FV como elementos de interpretación climático-dinámica y de impacto son muy aceptados en el mundo (Cain, 1950; Leuschner y Ellenberg, 2017; Di Biase et al., 2021). Sin embargo, en México existen muy pocos trabajos que los contemplen (Frías-Castro et al., 2013). Rzedowski (1978) indicó la universalidad de este instrumento de análisis de formaciones vegetales mexicanas vs. de otras partes en el mundo. En general, en México los hemicriptófitos están bien representados en el clima templado, pero deprimidos en clima cálido vs. lo contrario a fanerófitos arbóreos. Los terófitos lo están en las zonas áridas y ambientes secundarios y los caméfitos en la zona alpina y pastizales de



diferente índole. Las desviaciones teóricas de un espectro permiten entonces una interpretación de impacto (Pausas y Austin, 2001; López-Pérez et al., 2011).

El espectro de FV del área de BMM de Xicotepec tiene parecido al de otros BMM (Fig. 5), donde la FV más abundantes son hemicriptófitos, fanerófitos y caméfitos (considerando a las plantas epífitas) (López-Pérez et al., 2011; Rzedowski, 1978). La presencia de hemicriptófitos y caméfitos (104 y 189 spp., respectivamente; equivalentes a hierbas perennes o subarbustos en general) no presentan abundancias altas en zonas donde el dosel se encuentra conservado. Sin embargo, como una de las propiedades de expresión de los bosques templados (Rzedowski, 1978), las hemicriptófitas son de mayor abundancia y riqueza florística en las porciones del norte y este del área de estudio, donde el estrato arbóreo no está consolidado por tener frontera con ambientes antrópicos como el pastoreo.

Por lo tanto, la expresión en el espectro de formas de vida de Xicotepec se ve desviada de la normalidad para esta formación vegetal donde hemicriptófitos y fanerófitos escaposos deben predominar (al igual que caméfitos epífitos) (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; Rzedowski, 1978; Vidal y Reif, 2011; Di Biase et al., 2021). Parte de la explicación de dicha desviación sucede por el impacto antrópico local, que ha sido históricamente importante. Así, un contingente de especies terófitos, hemicriptófitos (herbáceas de ciclo anual y algunas perennes) y caméfitos (subarbustos y algunas her-

báceas no epífitas) sobrerrepresentadas están ligadas a zonas abiertas de potreros y veredas (Grime, 2006). Otra forma de vida abundante son los fanerófitos cespitosos (equivalente a arbustos), probablemente debido a la existencia de una extensa línea de borde de bosque, donde suelen dominar con apenas unas cuantas especies arbóreas juveniles de rápido crecimiento como *Liquidambar* L. y melastomataceas como *Miconia xalapensis* (Bonpl.) M.Gómez.

Instrumentos de conservación

Se encontraron 177 especies (Apéndice) coincidentes con las enumeradas en listados de especies sensibles al impacto antrópico, de las cuales destacan: *Ceratozamia mexicana* Vovides, Avendaño, Pérez-Farr. & Gonz.-Astorga (Apéndice I CITES y Amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010); *Quercus delgadoana* S.Valencia, Nixon & L.M.Kelly y *Urera martiniana* V.W. Steinh. (Endangered (EN) en la Lista Roja de la IUCN) y *Alsophila firma* (Baker) D.S.Conant En peligro de extinción (P) según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019). Resulta paradójica la nominación de *Nephrolepis cordifolia* (L.) C.Presl, contemplada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) en un estado de peligro de extinción ya que es introducida (Tejero-Díez y Torres-Díaz, 2012) y, aunque en la zona de estudio no se comporta como invasora, en otras localidades como Huauchinango, Puebla se ha observado desplazando a la flora local (Tejero-Díez, obs. pers.).

Este conjunto de especies en protección suele ser superior al de otros lugares similares (Castillo-Hernández y Flores-Olvera, 2017; López-Pérez et al., 2011), a excepción del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, donde 270 especies se encuentran en alguna categoría de los mismos instrumentos utilizados en este estudio (Vargas-Rueda et al., 2021). Si bien la nominación de especies en listas de prevención se puede considerar deficiente y controvertido, p.ej. el caso del párrafo anterior (Giraud et al., 2011), son un claro indicador, junto con la consideración de las especies endémicas (siguiente párrafo), del valor biológico del área de estudio (Hobohm y Barker, 2023).

Distribución

De las 536 especies determinadas, 77 son endémicas al país, mientras que fisiográficamente seis especies se encuentran restringidas únicamente a la SMO, sin haber sido reporta-

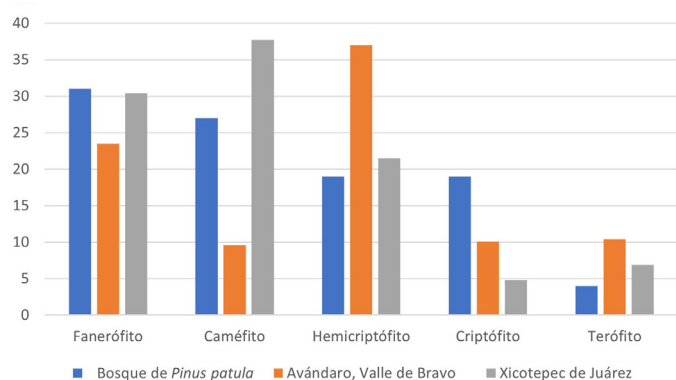


Figura 5: Espectro de formas de vida (en porcentaje) reportados en bosque de *Pinus patula* Schltdl. & Cham. (Rzedowski, 1978), Avándaro, Valle de Bravo (López-Pérez et al., 2011) y Xicotepec de Juárez (presente estudio).



das para el estado de Puebla (Rodríguez-Acosta et al., 2014) (Apéndice). De estas destaca la familia Asteraceae con dos especies: *Cirsium lappoides* Sch. Bip y *Verbesina olsenii* B.L. Turner. Las demás familias cuentan con una especie solamente: *Woodwardia martinezii* Maxon ex Weath. (Blechnaceae), *Quercus delgadoana* (Fagaceae), *Eugenia xilitlensis* McVaugh (Myrtaceae) y *Urera martiniana* (Urticaceae).

Cabe destacar el hallazgo de 59 especies novedosas para el estado de Puebla (Apéndice; Rodríguez-Acosta et al., 2014; Villaseñor, 2016;). Se reporta la familia Balanophoraceae con *Helosis cayennensis* (Sw.) Spreng., una planta parásita de raíz, previamente conocida para Veracruz e Hidalgo en la misma región fisiográfica del Carso Huasteco y otros estados (Martínez-Pérez y Acevedo-Rosas, 1995). De un modo similar destaca *Voyria flavescens* Griseb. Desde luego, este alto número de novedades es en parte debido a la ausencia de estudios florísticos locales.

Por otra parte, la presencia de vegetación inducida de importancia comercial como el café o plantas ornamentales, aunado a la cercanía con el poblado de Xicotepec, auspició el hallazgo de 33 especies exóticas. Si se toma en cuenta la zona de estudio en su extensión total, se puede considerar que este conjunto de especies tiene un efecto aditivo a la diversidad. Sin embargo, es cierto que las plantas invasoras se pueden encontrar de manera recurrente en zonas secundarias, donde el cambio en la estructura de la comunidad y la constante presión ejercida por la actividad humana favorecen su presencia, disminuyendo la diversidad en estos sitios (Vilà et al., 2011).

Este estudio reporta un gran número de especies para una localidad con BMM situada en la Sierra Norte de Puebla. Si bien es un resultado que se esperaba por la relación especial de spp./ha que presenta este tipo de bosque, las presiones antrópicas a las que está sujeto la llevan a considerarla como crítica para la conservación. La presencia de especies alóctonas y un espectro de FV que muestra elevado porcentaje de hábitos impropios a la estructura vegetal impoluta contrastan con la elevada riqueza de la flora, ausencia de plagas forestales, sistema florístico estructural original y un contingente de especies evaluadas como sobresalientes en la conservación. Estas últimas destacan la importancia de considerar la localidad de estudio como un sitio de reservorio de flora o Área Natural Protegida local o

estatal, o hasta un parque urbano natural. Actualmente los terrenos están “protegidos” por ser de propiedad privada.

Contribución de autores

JDTD concibió, planeó y financió el proyecto además de vigilar la determinación de ejemplares y el escrito. ARS y JFE realizaron la determinación taxonómica de los ejemplares. ARS se encargó de la redacción del escrito y cartografía con la ayuda de JDTD y JFE. Todos los autores colaboraron en el trabajo de campo, en la revisión y aprobación del escrito final.

Financiamiento

Este estudio forma parte de los proyectos de tesis de licenciatura de ARS y JFE. Se recibió financiamiento de JTD a partir de la beca SNII para la realización del estudio.

Agradecimientos

A Liliana E. Rubio Licona por su apoyo en la corroboración de ejemplares del género *Quercus*. A Alexander Rojas y Robbin Moran por su apoyo en la recolección de campo y al primero por la determinación de pteridobiontes, sobre todo en el género *Elaphoglossum*. A los grupos del laboratorio de investigación científica IV de las generaciones 2014 a 2018 por las donaciones de especímenes recolectados en sus proyectos. A los editores y revisores anónimos, especialmente a Allen J. Coombes, curador del herbario BUAP, por sus atinadas observaciones taxonómicas.

Literatura citada

- Alcántara-Ayala, O. e I. Luna-Vega. 1997. Florística y análisis biogeográfico del bosque mesófilo de montaña de Tenango de Doria, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología* 68(2): 57-106.
- Alcántara-Ayala, O. e I. Luna-Vega. 2001. Análisis florístico de dos áreas con bosque mesófilo de montaña en el estado de Hidalgo, México: Eloxochitlán y Tlahuelompa. *Acta Botanica Mexicana* 54: 51-87. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm54.2001.868>
- APG, M. W. Chase, M. J. M. Christenhusz, M. F. Fay, J. W. Byng, W. S. Judd, D. E. Soltis, D. J. Mabberley, A. N. Sennikov, P. S. Soltis y P. F. Stevens. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families



- of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181(1): 1-20. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Catalogue of Life. 2024. Amsterdam, Netherlands: Catalogue of Life. DOI: <https://doi.org/10.48580/dggy9>
- Bécquer-Granados, E. R. 2004. La flora sinantrópica de las alturas cársicas Tetas de Juana, alturas de Banao, del macizo Guamuhaya, en Cuba Central. Revista del Jardín Botánico Nacional 26: 103-112.
- Bruijnzeel, L. A. 2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? Agriculture, Ecosystems and Environment 104(1): 185-228. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.01.015>
- Cain, S. A. 1950. Life-forms and phytoclimate. The Botanical Review 16: 1-32. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02879783>
- Campos-Villanueva, A. y J. L. Villaseñor. 1995. Estudio florístico de la porción central del municipio de San Jerónimo Coatlán, Distrito de Miahuatlán (Oaxaca). Boletín de la Sociedad Botánica de México 56: 95-120. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1468>
- Cartujano, S., S. Zamudio, O. Alcántara e I. Luna. 2002. El bosque mesófilo de montaña en el municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 70: 13-43. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1653>
- Castillo-Hernández, L. A. y H. Flores-Olvera. 2017. Floristic composition of the cloud forest of the Bicentenario Reserve, Zongolica, Veracruz, Mexico. Botanical Sciences 95(3): 1-25. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1223>
- Cerón-Carpio, A. B., J. L. Contreras-Jiménez y V. H. De Gante-Cabrera. 2012. Inventario pteridoflorístico del área de protección de recursos naturales "cuenca hidrográfica del río Necaxa", porción Puebla, México. Polibotánica 33(17): 41-55.
- Cerón-Carpio, A. B., M. de la L. Arreguín-Sánchez y R. Fernández-Nava. 2006. Listado con anotaciones de las pteridofitas del municipio de Tlatlauquitepec, Puebla, México y distribución de las especies en los diferentes tipos de vegetación. Polibotánica 21(11): 45-60.
- Chávez-Esquivel, E. 2023. Análisis demográfico. Centro Centroamericano de Población. Capacitación a distancia. Universidad de Costa Rica. http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/demografia_03/ (consultado agosto de 2024).
- Christenhusz, M. J. M., J. L. Reveal, A. Farjon, M. F. Gardner, R. R. Mill y M. W. Chase. 2011. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. Phytotaxa 19: 55-70. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.19.1.3>
- CITES. 2023. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Apéndices I, II y III. Ginebra, Suiza. <https://cites.org/esp/app/appendices.php> (consultado mayo de 2023).
- Colmenero Robles, J. A., C. Rodríguez Jiménez y R. Fernández Nava. 2001. Consideraciones sobre el origen de la flora arvense y ruderal del estado de Querétaro, México. Sida, Contributions to Botany 19(4): 1123-1145.
- CONABIO. 2004. Catálogo de metadatos geográficos, escala 1:1,00,000. Regiones Terrestres Prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F., México.
- CONABIO. 2010. El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 197 pp.
- CONAGUA. 2023. Normales Climatológicas por Estado. Comisión Nacional del Agua. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado> (consultado mayo de 2023).
- CONANP. 2013. Estudio previo justificativo para la modificación de la Declaratoria del área de protección de Recursos Naturales "Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa" ubicada en los estados de Hidalgo y Puebla. México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. D.F., México. 121 pp.
- Cruz-Elizalde, R., L. M. Ochoa-Ochoa, O. Flores-Villela, L. León-Paniagua, y A. G. Navarro-Sigüenza. 2022. Amenazas al bosque mesófilo de montaña en México y la importancia de estudios multitaxonómicos. Biología y Sociedad 6(11): 42-49.
- Di Biase, L., L. Pace, C. Mantoni, y S. Fattorini. 2021. Variations in plant richness, biogeographical composition, and life forms along an elevational gradient in a mediterranean mountain. Plants 10(10): 2090. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10102090>
- Dislich, R. y W. Mantovani. 2016. Vascular epiphyte assemblages in a Brazilian Atlantic Forest fragment: investigating the effect of host tree features. Plant Ecology 217: 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11258-015-0553-x>



- Escutia-Sánchez, J. 2004. Análisis estructural del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande de Lolotla, Hidalgo, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., México. 98 pp.
- Freire-Álvarez, L. 2019. Patrones de uso del bosque mesófilo de montaña y su vegetación asociada, en la localidad San Juan Tahitic, Zacapoaxtla, Puebla. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 98 p.
- Frías-Castro, A., A. Castro-Castro y J. G. González-Gallegos. 2013. Vascular plants and vegetation of El Tepopote hill, Jalisco, Mexico. *Botanical Sciences* 91(1): 53-74. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.402>
- García-De la Cruz, Y., L. A. Olivares-López y J. M. Ramos Prado. 2013. Estructura y composición arbórea de un fragmento de bosque mesófilo de montaña en el estado de Veracruz. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 19: 91-101. DOI: <https://doi.org/10.5154/rchscfa.2012.03.025>
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, serie libro número 6, 5ta ed. Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. Mx., México. 90 pp + disco compacto con base de datos.
- García-Franco, J. G., G. Castillo-Campos, K. Mehlreter, M. L. Martínez y G. Vázquez. 2008. Composición florística de un bosque mesófilo del centro de Veracruz, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 83: 37-52. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1787>
- Giraud, A. R., V. Arzamendia y G. Bellin. 2011. Las especies amenazadas como hipótesis: problemas y sesgos en su categorización ejemplificados con las serpientes de la Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 25(2): 43-54.
- Gordon, J. E. y A. C. Newton. 2006. Efficient floristic inventory for the assessment of tropical tree diversity: A comparative test of four alternative approaches. *Forest Ecology and Management* 237: 564-573. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.10.002>
- Grime, J. P. 2006. Plant strategies, vegetation progress, and ecosystem properties. Second Edition. John Willey & Sons Ltd. New York, USA. 464 pp.
- Hamilton, L. S., J. O. Juvik y F. N. Scatena. 1995. Tropical Montane Cloud Forests. *Ecological Studies*. Springer. New York, USA. 110 pp.
- Hassler, M. 2024. World Ferns. Synonymic Checklist and Distribution of Ferns and Lycophytes of the World. Versión 24.9. <https://www.worldplants.de/world-ferns/ferns-and-lycophytes-list> (consultado febrero de 2024).
- Hobohm, C. y N. Barker. 2023. Centers of endemism and the potential of Zoos and Botanical Gardens in Conservation of Endemics. *Journal of Zoological and Botanical Gardens* 4(3): 527-548. DOI: <https://doi.org/10.3390/jzbg4030038>
- INEGI. 2009a. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250,000. Serie IV. Conjunto Nacional. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, D.F., México.
- INEGI. 2009b. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Xicotepec, Puebla. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Puebla, México.
- INEGI. 2010. Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Xicotepec, Puebla, clave geoestadística 21197. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Puebla, México.
- INEGI. 2024. Conjunto nacional de información edafológica. Escala 1:250,000 Serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Cd. Mx., México.
- IPNI. 2024. International Plant Names Index. <https://www.ipni.org/> (consultado mayo de 2024).
- IUCN. 2023. The IUCN Red List of Threatened species, version 2023. <https://www.iucnredlist.org> (consultado enero de 2023).
- Jano-Tolama, H. R. y A. R. Andrés-Hernández. 2011. Diversidad de pteridofitas de la localidad La Gloria en Apulco, Puebla, México. *Revista Iberoamericana para la Investigación y Desarrollo Educativo* 2(3): 38-50.
- Jayakumar, S, A. Ramachandran y J. Heo. 2009. Comparison of floristic diversity of evergreen forest inferred from different sampling approaches in the Eastern Ghats of Tamil Nadu, India. *Current Science* 96(4): 1-7. <https://www.jstor.org/stable/24105473> (consultado enero de 2024)
- Jiménez-Ramírez, J., J. L. Contreras-Jiménez, R. E. González-Flores, R. Antonio-Ocampo, G. Lozano-Valdéz. y S. Torres-Reynoso. 1993. Plantas Vasculares. In: Luna, I. y B. J. Llorente (eds.).



- Historia Natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México. Universidad Nacional Autónoma de México. D. F., México. Pp. 127-250.
- JSTOR. 2024. JSTOR Global Plants. ITHAKA. <https://plants.jstor.org/> (consultado enero de 2024).
- Leuschner, C. y H. Ellenberg. 2017. Ecology of Central European Forests: Vegetation ecology of Central Europe, Volume 1. Springer International Publishing. Basel, Suiza. 779 pp.
- López-Pérez, Y., J. D. Tejero-Díez, A. N. Torres-Díaz e I. Luna-Vega. 2011. Flora del bosque mesófilo de montaña y vegetación adyacente en Avándaro, Valle de Bravo, Estado de México, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 88: 35-53. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.304>
- Lot, A. y F. Chiang. 1986. Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora de México. A. C. México, D.F., México. 142 pp.
- Lozada, L., M. E. León, J. Rojas y R. De Santiago. 2003. Bosque mesófilo de montaña en el Molote. In: Diego-Pérez N. y Fonseca R. M. (eds.). Estudios Florísticos en Guerrero. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 34 pp.
- Luna, I., L. Almeida-Leñero y J. Llorente-Bousquets. 1989. Florística y aspectos fitogeográficos del bosque mesófilo de montaña de las cañadas de Ocuilan, Estados de Morelos y México. Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica 59: 63-87.
- Luna-Vega, I., L. Almeida-Leñero, L. Villers y L. Lorenzo. 1988. Reconocimiento florístico y consideraciones fitogeográficas del bosque mesófilo de montaña de Teocelo, Veracruz. Boletín de la Sociedad Botánica de México 48: 35-63. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1344>
- Luna-Vega, I., S. Ocegueda y O. Alcántara. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica 65: 31-62.
- Martínez, M. Á., V. Evangelista, F. Basurto, M. Mendoza. y A. Cruz-Rivas. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 78: 15-40. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2007.001.457>
- Martínez-Pérez, J. L. y R. Acevedo-Rosas. 1995. Balanophoraceae. Flora de Veracruz 85: 1-10. DOI: <https://doi.org/10.21829/fv.395.1995.85>
- Mendoza-Ruiz, A. y J. Ceja-Romero. 2020. Nuevos registros de licofitas y helechos para el estado de Puebla, México. Acta Botanica Mexicana 127: 1-22. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm127.2020.1637>
- Mickel, J. T. y A. R. Smith. 2004. The pteridophytes of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 88: 1-1054.
- Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons. New York, USA. 547 pp.
- Nickrent, D. 2020. Parasitic angiosperms: How often and how many? Taxon 69: 5-27. DOI: <https://doi.org/10.1002/tax.12195>
- Palmer, M. W., G. L. Wade y P. Neal. 1995. Standards for the Writing of Floras. BioScience 45: 339-345. DOI: <https://doi.org/10.2307/1312495>
- Pausas, J. G. y M. P. Austin. 2001. Patterns of plant species richness in relation to different environments: An appraisal. Journal of Vegetation Science 12(2): 153-166. DOI: <https://doi.org/10.2307/3236601>
- Pirani, J. R. y J. Prado. 2012. Embryopsida, a new name for the class of land plants. Taxon 61(5): 1096-1098. DOI: <https://doi.org/10.1002/tax.615014>
- Ponce-Vargas, A., I. Luna-Vega, O. Alcántara y C. A. Ruiz-Jiménez. 2006. Florística del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande, Lolotla, Hidalgo, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 77(2): 177-190. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2006.002.333>
- POWO. 2024. Plants of the World. Kew Botanical Gardens. <https://powo.science.kew.org/> (consultado mayo de 2024).
- PPG I. 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. Journal of Systematics and Evolution 54(6): 563-603. DOI: <https://doi.org/10.1111/jse.12229>
- Press, M. C. y G. K. Phoenix. 2005. Impacts of parasitic plants on natural communities. New Phytologist 166(3): 737-751. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2005.01358.x>
- Raunkiaer, C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford University. Oxford, UK. 632 pp.
- Rodríguez-Acosta, M., J. L. Villaseñor, A. J. Coombes y A. B. Cerón-Carpio. 2014. Flora del Estado de Puebla, México. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. 196 pp.
- Ruiz-Jiménez, C. A., O. Téllez-Valdés e I. Luna-Vega. 2012. Clasificación de los bosques mesófilos de montaña



- de México: afinidades de la flora. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83(4): 1110-1144. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2012.4.1012>
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México, D.F., México. 504 pp.
- Rzedowski, J. 1993. El papel de la familia Compositae en la flora sinantrópica de México. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 2: 123-138.
- Sanger J. C. y J. B. Kirkpatrick. 2017. The distribution of vascular epiphytes over gradients of light and humidity in north-east Australian rainforest. *Austral Ecology* 42(8): 976-983. DOI: <https://doi.org/10.1111/aec.12526>
- SEDESOL. 2010. Unidad de microrregiones: cédulas de información municipal (SCIM). Secretaría de Desarrollo Social. <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.Aspx?entra=pdzp&ent=21&mun=197> (consultado enero de 2017).
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. Cd. Mx., México. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010 (consultado agosto de 2023).
- SEMARNAT. 2019. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. Cd. Mx., México. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019 (consultado agosto de 2023).
- Squeo, F. A., L. A. Cavieres, G. Arancio, J. E. Novoa, O. Matthei, C. Marticorena, R. Rodríguez, M. T. K. Arroyo y M. Muñoz. 1998. Biodiversidad de la flora vascular en la Región de Antofagasta, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 571-591.
- Tejero-Díez, J. D. y A. N. Torres-Díaz. 2012. *Phymatosorus grossus* (Polypodiaceae) en México y comentarios sobre otros Pteridobiontes no-nativos. *Acta Botanica Mexicana* 98: 111-124. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm98.2012.1143>
- Thiers, B. 2021. Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (consultado febrero de 2023).
- Torres-Zúñiga, M. M. y J. D. Tejero-Díez. 1998. Flora y vegetación de la Sierra de Sultepec, Estado de México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica* 69: 135-174.
- Tzompa-Coatl, R., A. B. Cerón-Carpio, A. Mendoza-Ruiz y J. Ceja-Romero. 2022. Riqueza específica y distribución de licofitas y helechos por tipos de vegetación en la Sierra Norte de Puebla, México. *Acta Botanica Mexicana* 129: e2063. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm129.2022.2063>
- Vargas-Rueda, A. F., J. E. Rivera-Hernández, C. Álvarez-Aquino, S. H. Salas-Morales, G. Alcántara-Salinas y J. A. Pérez-Sato. 2021. Composición florística del bosque mesófilo de montaña perturbado y sus ecotonos en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México. *Acta Botanica Mexicana* 128: e1715. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1715>
- Vázquez-Torres, V. 2000. Riqueza fanerogámica del municipio de Jilotepec, Veracruz, México. Tesis de maestría en ciencias. Instituto de Genética Forestal, Universidad Veracruzana. Xalapa, México. 232 pp.
- Vidal, O. J. y A. Reif. 2011. Effect of a tourist-ignited wildfire on *Nothofagus pumilio* forests at Torres del Paine biosphere reserve, Chile (Southern Patagonia). *Bosque* 32(1): 64-76. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0717-92002011000100008>
- Vilà, M., J. L. Espinar, M. Hejda, P. E. Hulme, V. Jarošík, J. L. Maron, J. Pergl, U. Schaffner, Y. Sun y P. Pyšek. 2011. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters* 14(7): 702-708. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01628.x>
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3): 559-902. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Villaseñor, J. L. y F. J. Espinosa-García. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions* 10: 113-123. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00059.x>
- Villaseñor, J. y E. Ortiz. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista*



Mexicana de Biodiversidad 85: S134-S142. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.31987>

Plant Ecology 195: 131-141. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11258-007-9310-0>

Zotz, G. y S. Schultz. 2008. The vascular epiphytes of a lowland forest in Panama-species composition and spatial structure.



Apéndice: Listado florístico de las especies de plantas vasculares encontradas en el BMM aledaño a Xicotepec de Juárez, Puebla, México. *=Endémica a México, °=Endémica a la SMOR, !=Introducida, ^N=Nuevo registro para el estado de Puebla, ^S=Saprófito, ^P=Holoparásito, ^H= Hemiparásito. Sub=Tipo de sustrato, T=terricola, P=paludícola, C=corticícola, R=rupícola, A=acuicola. F.V.=Forma de vida, Fe=fanerófito escaposo, Fc=fanerófito cespitoso, Ca= caméfito, He=hemicriptófito, Cr=criptófito, T=terófito. Con=Instrumentos de conservación o regulación de comercio, Categorías de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019): Pr=sujetas a protección especial, A=amenazadas, P=en peligro de extinción; Lista Roja (IUCN, 2024): EN=en peligro, VU=Vulnerable, NT=casi amenazada, LC=preocupación menor; CITES (CITES, 2023): I=apéndice I, II=apéndice II. No. de Colecta: AJD=Romero-Santamaría Arturo, Fermín-Escobar Jenny B. y Tejero-Díez J. Daniel; JDTD=Tejero-Díez J. Daniel; Números sin siglas=Fermín-Escobar Jenny B., Romero-Santamaría Arturo y J. Daniel Tejero-Díez. Todos los ejemplares fueron depositados en el herbario MEXU.

Taxones	Sub	F.V.	Con	No. colecta
LYCOPODIIDAE				
Lycopodiaceae				
<i>Diphasiastrum thyoides</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Holub	T	He		1163
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	T	He	LC	395, 397, 462, 408, 396
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Vasc. & Franco	T	He		390, 394, 409, 393, 483, 391, 392, 410
<i>Phlegmariurus linifolius</i> (L.) B. Øllg.	C	Ca		653, 402, 403, 404, 1161
<i>Phlegmariurus pithyoides</i> (Schltdl. & Cham.) B. Øllg. ^N	C	Ca		1162
<i>Phlegmariurus taxifolius</i> (Sw.) Á. Löve & D. Löve	C	Ca		398, 400, 401, 399, 459, 652, 458, 460, 461
Selaginellaceae				
<i>Bryodesma sartorii</i> (Hieron.) Soják	T	He		JDTD 01/05/2015-13
<i>Didiclis hoffmannii</i> (Hieron.) Li Bing Zhang & X. M. Zhou	T	He		JDTD 01/05/2015-12
<i>Gymnogynum silvestre</i> (Aspl.) Li Bing Zhang & X.M.Zhou	T	He		676, 680, 677, 679, 675, 678
<i>Gymnogynum stellatum</i> (Spring) Li Bing Zhang & X.M. Zhou	T	He		1181, 1182, 682, 503, 504, 681
<i>Selaginella lineolata</i> Mickel & Beitel	T	He		JDTD 01/05/2015-11
<i>Selaginella mixteca</i> Mickel & Beitel*	T	He		1135
<i>Selaginella polyptera</i> Valdespino* ^N	T	He		1179
<i>Selaginella schiedeana</i> A. Braun*	T	He		432
<i>Selaginella stenophylla</i> A. Braun	T	He		1180
POLYPODIIDAE				
Anemiaceae				
<i>Anemia adiantifolia</i> (L.) Sw.	T	Cr		253, 623, 621, 622, 252, 619, 620
<i>Anemia mexicana</i> Klotzsch	T	Cr		JDTD 28/09/2012-1
Aspleniaceae				
<i>Asplenium alatum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	T	Ca		JDTD 01/05/2015-7
<i>Asplenium auriculatum</i> Sw.	C	Ca		249, 625, 250, 430, 251, 277, 419, 457, 626
<i>Asplenium radicans</i> L.	T	He		1211, 1210, 420
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	C	Ca		1183
<i>Asplenium sessilifolium</i> Desv.	C	Ca		382
<i>Asplenium sphaerosporum</i> A.R. Sm.	C/T	Ca		455, 456, 624, 1184
Athyriaceae				
<i>Diplazium expansum</i> Willd.	T	Ca		447
<i>Diplazium hians</i> Kuntze ^N	T	Ca		350, 431, 417
<i>Diplazium lindbergii</i> (Mett.) Christ	T	Ca		354
<i>Diplazium striatum</i> (L.) C.Presl	T	Ca		686, 687
<i>Diplazium ternatum</i> Liebm.	T	Ca		351, 352, 406, 684, 353, 688, 689, 683, 685



Apéndice: Continuación.

<i>Diplazium urticifolium</i> Christ	T	Ca		418
Blechnaceae				
<i>Blechnum appendiculatum</i> Willd.	C/T	Ca		631, 630, 632
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	C/T	Ca		505, 629, 445, 704, 627, 628, 444
<i>Lomaridium fragile</i> (Liebm.) Gasper & V.A.O. Dittrich	T	He		1160
<i>Parablechnum falciforme</i> (Liebm.) Gasper & Salino	T	Ca		482, 480, 481, 708, 709, 710
<i>Parablechnum schiedeana</i> (Schltdl. ex C.Presl) Gasper & Salino	T	Ca		254, 256, 255
<i>Woodwardia xsemicordata</i> Mickel & Beitel*	T	Ca		257
<i>Woodwardia martinezii</i> Maxon ex Weath.*°	T	Ca		259, 260, 261, 635, 490, 489
Cyatheaceae				
<i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant	T	Fe	P, II	415, 484, 713, 424, 262, 1154
<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant ^N	T	Fe	II	387, 1150
<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin	T	Fe	II	1151
<i>Cyathea schiedeana</i> (C. Presl) Domin	T	Fe	Pr, II	1148, 411, 507, 1152, 1153
<i>Cyathea tuerckheimii</i> Maxon	T	Fe	Pr, II	712, 425, 638, 362, 711, 636, 639, 413, 637
Cystopteridaceae				
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	C	Ca	LC	321
Dennstaedtiaceae				
<i>Dennstaedtia distenta</i> (Kunze) T.Moore	T	Ca		474, 634, 1141, 640, 633, 641
<i>Hypolepis blepharochlaena</i> Mickel & Beitel	T	Ca		1137
<i>Mucura globulifera</i> (Poir.) L.A.Triana & Sundue ^N	T	Ca		1136, 1140, 1138, 1139
Dicksoniaceae				
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F.Gmel.) C.Chr.	T	Fc		384, 642, 275, 643, 383, 276, 1185
Dryopteridaceae				
<i>Arachniodes denticulata</i> (Sw.) Ching	T	He		1207, 1208, 1209
<i>Dryopteris cinnamomea</i> (Cav.) C. Chr.	T	He		JDTD 01/05/2015-21
<i>Dryopteris patula</i> (Sw.) Underw.	T	Ca		JDTD 01/05/2015-22
<i>Elaphoglossum affine</i> (M.Martens & Galeotti) T.Moore ^N	C	Ca		466
<i>Elaphoglossum ellipticifolium</i> A.Rojas ^N	C	Ca		269, 272, 270, 271
<i>Elaphoglossum lonchophyllum</i> (Fée) T.Moore ^N	C	Ca		323
<i>Elaphoglossum paleaceum</i> (Hook. & Grev.) Sledge ^N	C	Ca		266, 469, 264, 265, 267, 263, 268, 1147
<i>Elaphoglossum peltatum</i> (Sw.) Urb.	C	Ca		465
<i>Elaphoglossum sartorii</i> (Liebm.) Mickel	C/T	Ca		646, 647, 467, 1143, 468, 1144
<i>Elaphoglossum viride</i> C.Chr.* ^N	T	He		274, 273
<i>Megalastrum pulverulentum</i> (Poir.) A.R.Sm. & R.C.Moran	T	Ca		1145, 1142
<i>Polystichum distans</i> Fourn.	T	Ca		1146
<i>Polystichum hartwegii</i> (Klotzsch) Hieron.	T	Ca		296, 435, 644, 645, 436
Equisetaceae				
<i>Equisetum myriochaetum</i> Schltdl. & Cham.	P	He		380, 506
Gleicheniaceae				
<i>Diplopterygium bancroftii</i> (Hook.) A.R.Sm.	T	Cr		1178 A, 1178 C, 1178 B
<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	T	Cr		714, 715
<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	T	Cr		720, 721, 726, 718, 719, 722, 723, 724, 725

Apéndice: Continuación.

<i>Sticherus furcatus</i> (L.) Ching	T	Cr		716, 717
<i>Sticherus underwoodianus</i> (Maxon) Nakai	T	Cr		475
Hymenophyllaceae				
<i>Hymenophyllum maxonii</i> Christ ex C.V.Morton ^N	C	He		371, 374, 367, 501, 370, 502
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	C	He		368, 369, 378, 375, 651, 377, 389, 650
<i>Hymenophyllum trapezoidale</i> Liebm.	C	He		426, 372
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	C	He		648, 448, 376, 649
<i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel.	C	He		373
Lygodiaceae				
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	T	Ca		356
Marattiaceae				
<i>Marattia weinmanniifolia</i> Liebm.	T	Ca	Pr	364, 428, 363, 427
Nephrolepidaceae				
<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C.Presl ^I	T	Ca	P	365, 655, 407, 366, 416, 654
Ophioglossaceae				
<i>Cheiroglossa palmata</i> (L.) C. Presl	C	Ca		JDTD 01/05/2015-19
<i>Ophioglossum crotalophoroides</i> Walter	T	Cr		JDTD 01/05/2015-23
Osmundaceae				
<i>Osmunda spectabilis</i> Willd.	T	Ca	LC	358, 485, 357, 359, 360
Polypodiaceae				
<i>Campyloneurum amphostenon</i> Fée	C	Ca		319
<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée	C	Ca		385, 314, 315, 662, 663, 659, 1168
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C.Presl	C	Ca	A	657, 656, 658, 320
<i>Campyloneurum tenuipes</i> Maxon	C	Ca		661, 660
<i>Campyloneurum xalapense</i> Fée	T	He		316, 443
<i>Ceradenia oidiophora</i> (Mickel & Beitel) A.R.Sm. ^N	T	He		450
<i>Melpomene xiphopteroides</i> (Liebm.) A.R.Sm. & R.C.Moran ^N	C	Ca		434, 433, 429
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	C	Ca		479, 405, 525, 664, 312, 446
<i>Pecluma alfredii</i> (Rosenst.) M.G.Price	C/T	Ca		1165, 1166
<i>Pecluma bourgeauana</i> (E.Fourn.) L.A.Triana ^N	C/T	Ca		526, 311
<i>Pecluma longepinnulata</i> (E.Fourn.) F.C.Assis & Salino	C/T	Ca		528, 292, 295, 438, 439, 440, 667, 293, 477, 294, 476, 478
<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	C	Ca		309, 493, 494, 308, 310, 495, 492
<i>Pleopeltis crassinervata</i> T.Moore	C	Ca		288, 291, 287, 290, 386, 289
<i>Pleopeltis cryptocarpus</i> (Fée) A.R.Sm. & Tejero	C	Ca		313, 666, 527
<i>Pleopeltis fallax</i> (Schltdl. & Cham.) Mickel & Beitel	C	Ca		286, 452, 453, 284, 451, 486, 283, 285, 487
<i>Pleopeltis lepidotricha</i> (Fée) A.R.Sm. & Tejero*	C	Ca		665
<i>Pleopeltis mexicana</i> (Fée) Mickel & Beitel	C	He		JDTD 4
<i>Pleopeltis plebeia</i> (Schltdl. & Cham.) A.R.Sm. & Tejero	C/T	Ca		301, 302, 306, 454, 303, 304, 498, 305, 497
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) E.G.Andrews & Windham	C	Ca		307
<i>Pleopeltis villagranii</i> (Copel.) A.R.Sm. & Tejero*	C	Ca		279, 442, 278, 280, 441
<i>Polypodium eatonii</i> Baker*	C	Ca		116



Apéndice: Continuación.

<i>Polypodium echinolepis</i> Fée	T	He		437, 1169
<i>Serpocaulon falcaria</i> (Kunze) A.R.Sm.	C/T	Ca		282, 281, 449
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	C/T	Ca	A	381, 299, 361, 298, 300, 297
<i>Terpsichore asplenifolia</i> (L.) A.R.Sm. ^N	C	Ca		317, 318, 421
Psilotaceae				
<i>Psilotum xcomplanatum</i> Sw.	C	Ca	A	322, 414, 422, 423
Pteridaceae				
<i>Adiantum amplum</i> C.Presl ^N	T	He		473, 668, 329, 472, 669
<i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	R	He		379
<i>Hemionitis palmata</i> L.	T	He		324
<i>Llavea cordifolia</i> Lag.	T	Ca		1156
<i>Mildella intramarginalis</i> (Kaulf. ex Link) Trevis.	T	He		332, 331
<i>Myriopteris myriophylla</i> (Desv.) J. Sm.	R	He		JDTD 01/05/2015-6
<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link	T	He		330
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	T	He		327, 670, 326
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M.Tryon	T	He		671, 328
<i>Pteris grandifolia</i> L.	T	Ca		JDTD 01/05/2015-3
<i>Pteris muricella</i> Fée	T	Ca		1501
<i>Pteris orizabae</i> M.Martens & Galeotti	T	Ca		674-A, 674-B
<i>Pteris podophylla</i> Sw.	T	Ca		1155
<i>Pteris quadriaurita</i> Retz. ¹	T	Ca		673, 1158, 672, 1186, 325
<i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.	C/T	Ca		334, 335, 463, 488, 333, 336, 464, 1157
Tectariaceae				
<i>Tectaria heracleifolia</i> Underw.	T	Ca		355, 690, 691, 941, 1164, 692
Thelypteridaceae				
<i>Amauropelta atrovirens</i> (C.Chr.) Salino & T.E.Almeida ^N	T	Ca		1177
<i>Amauropelta cheilanthoides</i> (Kunze) Á.Löve & D.Löve	C	Ca		340, 341
<i>Amauropelta melanochnaena</i> (C. Chr.) Salino & T. E. Almeida	T	Ca		JDTD 01/05/2015-10
<i>Amauropelta oligocarpa</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Pic.Serm.	T/P	Ca		696, 1172, 695, 697, 694
<i>Amauropelta resinifera</i> (Desv.) Pic. Serm.	P	Ca		1173
<i>Amauropelta rudis</i> (Kunze) Pic.Serm.	T/P	Ca		470, 1174
<i>Christella hispidula</i> (Decne.) Holttum	T	Ca		343, 344, 388, 700, 342, 701, 345, 702, 703, 1175
<i>Christella ovata</i> (R.P.St.John) Á.Löve & D.Löve	T	Ca		338, 337
<i>Christella patens</i> (Sw.) Holttum	T	Ca		339
<i>Christella puberula</i> (Baker) Á.Löve & D.Löve	T	Ca		693, 698, 471, 499, 500
<i>Christella quadrangularis</i> (Fée) Holttum	T	Ca		0
<i>Goniopteris blanda</i> (Fée) Salino & T.E.Almeida ^N	T	Ca		699
<i>Goniopteris imbricata</i> (Liebm.) Á.Löve & D.Löve ^N	T	Ca		1171
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching ¹	T	Ca		348, 349, 1176, 346, 347, 1170



Apéndice: Continuación.

CYCADIDAE**Zamiaceae**

Ceratozamia decumbens Vovides, Avendaño, Pérez-Farr. & Gonz.-
Astorga T/R Fc A, I 1218, 971

PINIDAE**Podocarpaceae**

Podocarpus matudae Lundell T Fe Pr, VU 535, 900, 901, 748

ANGIOSPERMAS (MAGNOLIIDAE)**Magnóolidas****Lauraceae**

Damburneya salicifolia (Kunth) Trofimov & Rohwer T Fe LC 121, 1215, 1217, 845, 890, 1071, 119, 828,
844, 1216

Persea americana Mill. T Fe LC 120, 755

Piperaceae

Peperomia blanda (Jacq.) Kunth^N C Ca 551, 552, 1366

Peperomia cordovana C.DC.*^N C Ca 543

Peperomia obtusifolia (L.) A.Dietr. C Ca 550, 546, 549, 547, 548

Peperomia tenerrima Schltdl. & Cham. C Ca 545, 1367

Piper arboreum Aubl. T Fc 177, 178, 858, 876, 857

Piper auritum Kunth T Fc LC 564, 563

Piper glabrescens (Miq.) C.DC.^N T Fc LC 561, 1368

Piper hispidum Sw. T Fc LC 558, 562, 976, 559, 560

Piper umbellatum L. T Fc 555, 875, 554, 874, 176, 553, 556, 557

Monocotiledóneas**Alstroemeriaceae**

Bomarea edulis (Tussac) Herb. T Cr 1300, 3

Amaryllidaceae

Zephyranthes clintiae Traub*^N T Cr 1395

Araceae

Anthurium scandens Engl. subsp. *scandens* C/T Ca 12, 1206, 1394, 1061, 1382

Arisaema macrospatum Benth.* T Cr 1375

Monstera acuminata K.Koch C/T Ca 14

Monstera deliciosa Liebm. C/T Ca 16

Syngonium podophyllum Schott C/T Ca 907, 13

Xanthosoma robustum Schott P Ca 15, 904

Areaceae

Chamaedorea oblongata Mart. T Fc A, VU 20, 813

Asparagaceae

Echeandia reflexa (Cav.) Rose T Cr 5, 6, 7

Bromeliaceae

Catopsis sessiliflora (Ruiz & Pav.) Mez C Ca 1333, 1334, 1335, 1331, 1332

Pitcairnia heterophylla (Lindl.) Beer T He 1336

Pseudalcantarea viridiflora (Beer) Pinzón & Barfuss C Ca 1343, 1341, 1342



Apéndice: Continuación.

<i>Tillandsia deppeana</i> Steud.	C	Ca		1359, 1360
<i>Tillandsia filifolia</i> Schltdl. & Cham.	C	Ca		1345, 1346
<i>Tillandsia kirchhoffiana</i> Wittm.*	C	Ca		1339, 1340, 1337, 1338
<i>Tillandsia leiboldiana</i> Schltdl.	C	Ca		1354, 1355, 43, 1356
<i>Tillandsia limbata</i> Schltdl.*	C	Ca	LC	1357, 1358
<i>Tillandsia multicaulis</i> Steud.	C	Ca		1344
<i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.	C	Ca		1353
<i>Tillandsia punctulata</i> Schltdl. & Cham.	C	Ca		1347, 1352, 1350, 1351
<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.	C	Ca		1348, 1349
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	C	Ca	LC	565
Cannaceae				
<i>Canna indica</i> L.	T	Cr		1422
Commelinaceae				
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f. ¹	T	Cr	LC	1068, 742, 1004
<i>Gibasis geniculata</i> (Jacq.) Rohweder ^N	T	T		54, 55
<i>Gibasis pellucida</i> (M.Martens & Galeotti) D.R.Hunt	T	He		56, 794
<i>Tradescantia commelinoides</i> Schult. & Schult.f.	T	Cr		52, 1003, 800, 1002, 793
<i>Tradescantia zanonii</i> (L.) Sw.	T	He		770, 743
<i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handl.	T	He		53, 741, 751
Costaceae				
<i>Costus pictus</i> D.Don	T	Cr		1006
Cyperaceae				
<i>Cyperus planifolius</i> Rich.	P	He	LC	1386, 1430
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult. ^N	P	He	LC	1418
<i>Fimbristylis argillicola</i> Kral*	T	T		1021
<i>Rhynchospora aristata</i> Boeckeler ^N	T	He		1064, 1020, 1398
<i>Rhynchospora radicans</i> (Schltdl. & Cham.) H.Pfeiff.	P	He		1389, 1390, 1391
Dioscoreaceae				
<i>Dioscorea convolvulacea</i> Schltdl. & Cham.	T	Cr		1402
Heliconiaceae				
<i>Heliconia adflexa</i> (Griggs) Standl.	T	Cr		1496
<i>Heliconia schiedeana</i> Klotzsch*	T	Cr		910, 733
Hypoxidaceae				
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	T	Cr		895, 1213, 112, 1214
Iridaceae				
<i>Crocasmia ×crocosmiiflora</i> (Lemoine) N.E.Br. ¹	T	Cr		113
Orchidaceae				
<i>Brassia verrucosa</i> Bateman ex Lindl.	C	Ca	II, LC	AJD 1440
<i>Cyclopogon elatus</i> (Sw.) Schltr. ^N	T	T	II	AJD 1447
<i>Cyclopogon luteoalbus</i> (A.Rich. & Galeotti) Schltr.* ^N	T	T	II	AJD 1449
<i>Cyclopogon saccatus</i> (A.Rich. & Galeotti) Schltr.*	T	T	II	AJD 1448
<i>Dichaea glauca</i> (Sw.) Lindl.	C	Ca	II	1325, 1326



Apéndice: Continuación.

<i>Dichaea muricatoides</i> Hamer & Garay	C	He	II	1483
<i>Dichaea squarrosa</i> Lindl.	C	He	II	1323, 1324
<i>Dinema polybulbon</i> (Sw.) Lindl.	C	Ca	II	AJD 1465
<i>Elleanthus capitatus</i> (Poepp. & Endl.) Rchb.f.	C	Ca	II	1433
<i>Encyclia parviflora</i> (Regel) Withner* ^N	C	Ca	II	1445
<i>Epidendrum anisatum</i> Lex.* ^N	C	Ca	II	1462, 1463, 1464
<i>Epidendrum lignosum</i> Lex.*	C	Ca	II	1488
<i>Epidendrum lowilliamsii</i> García-Cruz*	C	Ca	II	1320, 1474
<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	C	Ca	II	1442, 1444, 1443
<i>Govenia greenwoodii</i> Dressler & Soto Arenas*	T	Cr	II	1457
<i>Habenaria floribunda</i> Lindl.	P	Cr	II	1486
<i>Habenaria novemfida</i> Lindl.	P	Cr	II	AJD 1452
<i>Habenaria quinqueseta</i> (Michx.) Eaton	P	Cr	II	1484, 1485, 1454, 1455
<i>Habenaria strictissima</i> Rchb.f.	P	Cr	II	AJD 1451, 1450
<i>Isochilus bracteatus</i> (Lex.) Espejo & López-Ferr.*	C	Ca	II	1318, 1328, 1329, 1327, 1478, 1477, 1476, 1475
<i>Jacquinella teretifolia</i> (Sw.) Britton & P.Wilson	C	Ca	II	1471, 1472, 1473, 1469, 1470
<i>Malaxis excavata</i> (Lindl.) Kuntze	T	Cr	II	AJD 1440B
<i>Maxillaria meleagris</i> Lindl.	C	Ca	II	AJD 1319, AJD 1481
<i>Pleurothallis cardiothallis</i> Rchb.f.	C	Ca	II	1321, 1322, 1479, 1480
<i>Ponera exilis</i> Dressler*	C	Ca	II	1330
<i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl.	T	T	II	AJD 1446, AJD 1436
<i>Prosthechea ochracea</i> (Lindl.) W.E.Higgins	C	Ca	II	AJD 1441
<i>Prosthechea pygmaea</i> (Hook.) W.E.Higgins	C	Ca	II	1467, 1466, 1468
<i>Sarcoglottis sceptrodes</i> (Rchb.f.) Schltr.* ^N	T	Cr	II	AJD 1487
<i>Sobralia macrantha</i> Lindl.	T	Ca	II	1456
<i>Stanhopea tigrina</i> Bateman ex Lindl.*	C	Ca	A, II	JDTD 01/05/2015-5
<i>Stelis pachyglossa</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	C	Ca	II	AJD 1458
<i>Stelis scariosa</i> (Lex.) Karremans*	C	Ca	II	1458
Poaceae				
<i>Arundinella deppeana</i> Nees	T	T		1024
<i>Cenchrus longisetus</i> M.C.Johnst. ¹	T	He		1027
<i>Dichanthelium laxiflorum</i> (Lam.) Gould	T	He		1053, 1030, 1034, 1052, 1049, 1050, 1054, 1219, 1031, 1032, 1033, 1051, 1092, 1134,
<i>Dichanthelium viscidellum</i> (Scribn.) Gould	T	He		1089
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	T	He	LC	1026, 1293, 1025, 1035, 1047
<i>Ichnanthus nemorosus</i> (Sw.) Döll	T	He		1029, 1042, 1041, 1044, 1040, 1093, 1028, 1038, 1039, 1043
<i>Isachne arundinacea</i> (Sw.) Griseb.	T	Ca		1091
<i>Panicum stramineum</i> Hitchc. & Chase ^N	T	He	LC	1090
<i>Paspalum affine</i> Steud.	T	He		1037, 1048
<i>Paspalum botterii</i> (E.Fourn.) Chase	T	He		1097
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	T	He	LC	1094, 1096, 1095



Apéndice: Continuación.

<i>Rugoloa pilosa</i> (Sw.) Zuloaga ¹	T	He		1100, 1098, 1099
<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	T	He		1087, 1088
<i>Setaria liebmannii</i> E.Fourn.	T	He		1046, 1045
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	T	He	LC	1036, 1055
<i>Zeugites americanus</i> Willd.	T	He		1131
Pontederiaceae				
<i>Pontederia cordata</i> L.	A	He		1070
Smilacaceae				
<i>Smilax glauca</i> Walter	T	Fe		903, 198
<i>Smilax mollis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	T	Fe		820
<i>Smilax moranensis</i> M.Martens & Galeotti	T	Fe		1012, 199, 821, 1013, 200, 1001
Zingiberaceae				
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig ¹	P	Cr		244, 867
<i>Renealmia mexicana</i> Klotzsch ex Petersen	T	Cr		245, 247, 246, 248, 978
Eudicotiledóneas				
Acanthaceae				
<i>Carlowrightia neesiana</i> (Schauer) T.F.Daniel*	T	Ca		2
<i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker ¹	T	Ca		1205
<i>Justicia chrysostephana</i> (Hook.f.) T.F.Daniel* ^N	T	Ca		1204
<i>Justicia leonardii</i> Wassh.* ^N	T	Ca		970
<i>Justicia pringlei</i> B.L.Rob.* ^N	T	Ca		798
<i>Odontonema callistachyum</i> (Schltdl. & Cham.) Kuntze	T	Ca		1255, 1256, 782
<i>Ruellia blechum</i> L.	T	He		761, 781, 919, 1057
<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims ¹	T	He		1
Actinidiaceae				
<i>Saurauia villosa</i> DC.	T	Fe	VU	914, 1411, 600, 1287
Altingiaceae				
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	T	Fe	LC	105, 877, 106, 984
Amaranthaceae				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	T	T		982
<i>Amaranthus palmeri</i> S.Watson	T	He		4
<i>Iresine heterophylla</i> Standl. ^N	T	He		840, 884, 839, 756, 841, 1056
Anacardiaceae				
<i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntze	T	Fe	LC	908, 921
Apiaceae				
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	T	He	LC	1189
Apocynaceae				
<i>Asclepias curassavica</i> L.	T	Ca		9, 10, 8, 11, 983
<i>Gonolobus fraternus</i> Schltdl.*	T	Cr		1190
Araliaceae				
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	T	Fc		1292



Apéndice: Continuación.

<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch.	T	Fe	LC	18, 19, 915, 861, 930
<i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. & Planch.	T	Fe	LC	17, 618
Asteraceae				
<i>Acmella filipes</i> (Greenm.) R.K.Jansen ^N	T	T		1114, 1116, 1115, 1119
<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	T	Fc	LC	516
<i>Ageratina pichinchensis</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	T	Ca		1076, 1075, 1103, 1104, 1105
<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni	T	Fe		1106
<i>Aldama dentata</i> La Llave	T	He		518
<i>Alloispermum integrifolium</i> (DC.) H.Rob.	T	Fc		1117
<i>Archibaccharis schiedeana</i> (Benth.) J.D.Jacks.	T	Fc		537, 879
<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	T	Fc		1233
<i>Bartlettina sordida</i> (Less.) R.M.King & H.Rob.	T	Fc	NT	1234
<i>Bidens pilosa</i> L.	T	T		25, 1112, 1113, 1108, 1109, 1239, 1110, 1111
<i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All. ¹	T	He	LC	1241
<i>Chaptalia texana</i> Greene ^N	T	He		1224, 1222, 1223
<i>Cirsium lappoides</i> Sch.Bip.*°	T	T		1235
<i>Cirsium mexicanum</i> DC.	T	He		1236
<i>Clibadium arboreum</i> Donn.Sm.	T	Fe	LC	1077
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.*	T	T		1240
<i>Critonia sexangularis</i> (Klatt) R.M.King & H.Rob. ^N	T	T	LC	1123
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	T	T		1125, 1128, 1127, 1126, 1124
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	T	T		24, 22, 23
<i>Erigeron canadensis</i> L.	T	He		1120, 1121, 1122
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	T	He		899, 536
<i>Hieracium fendleri</i> Sch.Bip. ^N	T	He		530
<i>Lactuca graminifolia</i> Michx.	T	T		1102
<i>Lepidaploa argyropappa</i> (H. Buek) Pruski	T	Fc		515, 1242, 922
<i>Lepidonia mexicana</i> (Less.) H.Rob. & V.A.Funk*	T	Fe/Fc		1081, 27, 934, 28, 933
<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.	T	T		1238, 21
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	T	Fe		511, 512, 1084
<i>Mikania pyramidata</i> Donn.Sm.	T	Fe		1078, 1387, 513, 1086, 1085
<i>Neomirandea araliifolia</i> (Less.) R.M.King & H.Rob.	T	Fc	LC	1424, 517
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) Cass.	T	Ca		1243, 1107
<i>Roldana angulifolia</i> (DC.) H.Rob. & Brettell*	T	Fc	LC	509
<i>Schistocarpha bicolor</i> Less.	T	Fc		1231, 1232
<i>Schistocarpha eupatorioides</i> (Fenzl) Kuntze	T	Fc		1118
<i>Senecio callosus</i> Sch.Bip.	T	He		531
<i>Smallanthus maculatus</i> (Cav.) H.Rob.	T	Ca		508
<i>Sonchus oleraceus</i> L. ¹	T	T		1101
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	T	T		1079, 972, 1082, 1080, 1083
<i>Telanthophora grandifolia</i> (Less.) H.Rob. & Brettell	T	Fe	LC	897



Apéndice: Continuación.

<i>Verbesina olsenii</i> B.L.Turner ^{*oN}	T	Fc		514, 1130, 1129, 1425
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	T	Ca		510
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. ^l	T	T		1227, 1229, 1226, 1230, 1225, 1228
Balanophoraceae				
<i>Helosia cayennensis</i> var. <i>mexicana</i> (Liebm.) B.Hansen ^{N P}	C	Cr		928
Begoniaceae				
<i>Begonia fischeri</i> Schrank	T	He		29, 31, 30
<i>Begonia glabra</i> Aubl.	T	He		1380
<i>Begonia gracilis</i> Kunth	T	T		1383
<i>Begonia incarnata</i> Link & Otto*	T	T		1018
<i>Begonia manicata</i> Brongn. ex J.F.Cels	R	Cr		1017
<i>Begonia wallichiana</i> Lehm.*	T	T		32
Betulaceae				
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	T	Fe	LC	33, 36, 34, 35
Bignoniaceae				
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	T	Fe	LC	37, 38, 39, 744, 1197
Boraginaceae				
<i>Varronia spinescens</i> (L.) Borhidi	T	Fc	LC	40, 41, 1270
Brassicaceae				
<i>Raphanus raphanistrum</i> L. ^l	T	T	LC	42
Brunelliaceae				
<i>Brunellia mexicana</i> Standl.	T	Fe	LC	604, 605, 603, 995, 909
Burmanniaceae				
<i>Apteria aphylla</i> (Nutt.) Barnhart ex Small ⁵	T	T		45, 46, 973, 868, 44, 869
Cactaceae				
<i>Disocactus phyllanthoides</i> (DC.) Barthlott*	C	Ca	A, II, VU	1406
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn	C	Ca	II, LC	48
Calceolariaceae				
<i>Calceolaria mexicana</i> Benth.	T	He		778, 777
Campanulaceae				
<i>Diastatea micrantha</i> (Kunth) McVaugh	T	T		779
<i>Lobelia cardinalis</i> L.	T	He	LC	977, 71, 72, 68, 69, 70
<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth	T	Ca		1212, 67, 1023
<i>Lobelia sartorii</i> Vatke*	T	He		1069
Caprifoliaceae				
<i>Valeriana candolleana</i> Gardner	T	Cr		233, 231, 234, 232, 832
Caryophyllaceae				
<i>Drymaria laxiflora</i> Benth.	T	He		607, 608, 49, 609
Celastraceae				
<i>Celastrus grenadensis</i> Urb. ^N	T	Fe		610



Apéndice: Continuación.

<i>Celastrus vulcanicola</i> Donn.Sm.	T	Fe		827, 917, 1314, 539, 1311, 799, 810, 1310, 1313
<i>Quetzalia schiedeana</i> (Loes.) Lundell*	T	Fe	NT	1301, 1305, 1308, 802, 1306, 540, 894, 896, 1302, 1303, 1304, 1307
<i>Zinowiewia integerrima</i> (Turcz.) Turcz.	T	Fe	LC	1309
Cleomaceae				
<i>Cochranella pilosa</i> (Benth.) E.M.McGinty & Roalson	T	Fc		47
Clethraceae				
<i>Clethra macrophylla</i> M.Martens & Galeotti*	T	Fe	LC	51, 1264, 1265, 1266, 1268, 759, 758, 757
<i>Clethra schlechtendalii</i> Briq.	T	Fe		50, 1267
Combretaceae				
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	T	Fc		JDTD 210
Convolvulaceae				
<i>Cuscuta jalapensis</i> Schltdl.* ^N	C	He		1408
<i>Ipomoea hartwegii</i> Benth.* ^N	T	Cr		62
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	T	Cr		57
<i>Ipomoea orizabensis</i> (G.Pelletan) Ledeb. ex Steud.	T	Cr		60, 59
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	T	T		801, 999, 58, 61, 754
<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth) G.Don	T	T	LC	992, 1299, 753
Cucurbitaceae				
<i>Melothria pendula</i> L.	T	T/He		1416
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	T	Cr		1384
<i>Sicyos longisepalus</i> Cogn.* ^N	T	T		787, 788
Dilleniaceae				
<i>Curatella americana</i> L.	T	Fe	LC	JDTD 64
Ericaceae				
<i>Bejaria aestuans</i> Mutis	T	Fe	LC	1062, 63, 918, 729, 1401
<i>Lyonia squamulosa</i> M.Martens & Galeotti*	T	Fc	LC	1014
<i>Vaccinium leucanthum</i> Schltdl.	T	Fe	LC	786, 784, 785, 888
Euphorbiaceae				
<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.* ^N	T	T	LC	65, 66
<i>Acalypha schlechtendaliana</i> Müll.Arg.	T	Fc		1272
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	T	Fe	LC	891, 993, 985, 1065, 1315, 1316, 1317, 883
<i>Cnidoscolus multilobus</i> (Pax) I.M.Johnst.	T	Fe/Fc	LC	64, 814
<i>Croton draco</i> Schltdl. & Cham.	T	Fe	LC	745, 616
<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.	T	T		737, 735, 736, 859, 1198
<i>Ricinus communis</i> L. ¹	T	Fc		746
Fabaceae				
<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.	T	Ca	LC	78
<i>Cenostigma eriostachys</i> (Benth.) Gagnon & G.P.Lewis	T	Fe	LC	JDTD 201
<i>Chamaecrista glandulosa</i> (L.) Greene ^N	T	Fc	LC	1426
<i>Chamaecrista nictitans</i> var. <i>jaliscensis</i> (Greenm.) H.S.Irwin & Barneby	T	T	LC	86
<i>Chamaecrista rufa</i> (M.Martens & Galeotti) Britton & Rose	T	Ca	LC	80, 82, 79, 81, 83



Apéndice: Continuación.

<i>Crotalaria incana</i> L.	T	Fc		87
<i>Crotalaria sagittalis</i> L.	T	Ca		780
<i>Crotalaria vitellina</i> Ker Gawl. ^N	T	Fc		89, 1429
<i>Desmodium grahamii</i> A.Gray	T	He	LC	967
<i>Desmodium infractum</i> DC.	T	He		75
<i>Desmodium molliculum</i> (Kunth) DC.	T	He		965
<i>Desmodium paniculatum</i> (L.) DC.	T	He		1378, 1379, 1377
<i>Erythrina americana</i> Mill.*	T	Fe	A	1410, 1415
<i>Grona triflora</i> (L.) H.Ohashi & K.Ohashi	P	He		76, 77
<i>Indigofera subulata</i> var. <i>scabra</i> (Roth) Meikle	T	Ca		91
<i>Inga edulis</i> Mart. ¹	T	Fe	LC	611, 566
<i>Inga inicuil</i> Schltdl. & Cham. ex G.Don	T	Fe	LC	1192, 1191
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ortega	T	Fc	LC	1372
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	T	Fc	LC	597, 96, 97
<i>Mimosa diplotricha</i> C.Wright	T	Fc		90
<i>Mimosa lacerata</i> Rose*	T	He		74
<i>Mimosa pudica</i> L.	T	Ca	LC	98
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC. ¹	T	Fe		567
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	T	T	LC	1133
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	T	T	LC	84, 85
<i>Senna atomaria</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	T	Fe	LC	JDTD 101
<i>Senna hirsuta</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	T	Ca		73
<i>Senna septemtrionalis</i> (Viv.) H.S.Irwin & Barneby	T	Fc	LC	88, 95
<i>Trifolium repens</i> L. ¹	T	He	LC	773
Fagaceae				
<i>Quercus cortesii</i> Liebm.	T	Fe	NT	101
<i>Quercus delgadoana</i> S.Valencia, Nixon & L.M.Kelly*°	T	Fe	EN	956, 947
<i>Quercus germana</i> Schltdl. & Cham.*	T	Fe	LC	1074, 521, 945, 960, 946, 961, 957, 942
<i>Quercus lancifolia</i> Schltdl. & Cham.	T	Fe	LC	102, 1072, 1073
<i>Quercus xalapensis</i> Bonpl.*	T	Fe	LC	520, 949, 962, 948, 952, 953, 958
Garryaceae				
<i>Garrya longifolia</i> Rose*	T	Fe	LC	529
Gentianaceae				
<i>Voyria flavescens</i> Griseb. ^{N 5}	T	T		838
Gesneriaceae				
<i>Columnnea schiedeana</i> Schltdl.*	C	Ca		812, 1067, 739, 740, 811
<i>Moussonia deppeana</i> (Schltdl. & Cham.) Klotzsch ex Hanst.*	T	Fc		738, 886, 103, 104
Heliotropiaceae				
<i>Heliotropium glabrum</i> (L.) Feuillet	T	Ca		1312
Hypericaceae				
<i>Hypericum hypericoides</i> (L.) Crantz	T	Ca	LC	109, 110, 887, 111, 774
<i>Hypericum philonotis</i> Schltdl. & Cham.	T	Ca		108



Apéndice: Continuación.

<i>Hypericum pratense</i> Schltdl. & Cham.	T	T		107, 795, 797, 1490, 1489
Lamiaceae				
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore	T	He		114
<i>Clerodendrum bungei</i> Steud. ¹	T	Fc	LC	1201
<i>Clerodendrum chinense</i> (Osbeck) Mabb. ¹	T	Fc	LC	1417
<i>Condea verticillata</i> (Jacq.) Harley & J.F.B.Pastore	T	Ca		235
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	T	Ca		863, 1396, 860, 542, 892, 864
<i>Ocimum carnosum</i> (Spreng.) Link & Otto ex Benth.	T	He		118, 870, 115, 862, 116, 117
<i>Prunella vulgaris</i> L.	T	He	LC	749, 769
<i>Salvia mexicana</i> L.*	T	Ca		1397
<i>Stachys boraginoides</i> Schltdl. & Cham.*	T	He		1203, 1132, 1202
Loganiaceae				
<i>Spigelia humboldtiana</i> Cham. & Schltdl.	T	Ca		1011, 1196, 1009, 1010, 1195
Loranthaceae				
<i>Psittacanthus schiedeana</i> (Schltdl. & Cham.) G.Don ^h	C	Fc		730, 848, 852, 847, 849, 850, 851
<i>Struthanthus crassipes</i> (Oliv.) Eichler* ^h	C	Fc		1285, 1286
Lythraceae				
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.	T	Ca		125, 826, 593
<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth	T	Ca		124, 594, 595, 123, 822, 122
<i>Cuphea wrightii</i> A.Gray	T	T		823, 824, 825
Malpighiaceae				
<i>Malpighia mexicana</i> A.Juss.	T	Fe	LC	880
Malvaceae				
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltdl.	T	T		925, 129, 128, 130
<i>Cienfuegosia rosei</i> Fryxell	T	Fc		JDTD 4
<i>Corchorus siliquosus</i> L.	T	Fc/ Ca		878, 829
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	T	Fe	LC	1369, 805, 602
<i>Malva sylvestris</i> L. ¹	T	Fc	LC	138
<i>Malvaviscus arboreus</i> Dill. ex Cav.	T	Fc	LC	913, 127, 873, 991
<i>Malvaviscus penduliflorus</i> Moc. & Sessé ex DC.	T	Fc		126
<i>Pavonia schiedeana</i> Steud.	T	Ca		131, 807, 132, 806, 808
<i>Sida rhombifolia</i> L. ¹	T	Ca		134, 135, 136, 137, 871, 133, 872
<i>Trichospermum mexicanum</i> (DC.) Baill.	T	Fe	LC	228
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	T	Ca	LC	225, 226, 227
<i>Triumfetta grandiflora</i> Vahl	T	Ca	LC	924, 834, 833, 835
Melastomataceae				
<i>Blakea laevigata</i> D.Don	T	Fe		588, 1283, 1282
<i>Chaetogastra naudiniana</i> Decne.	T	Fc		222
<i>Chaetogastra scabriuscula</i> (Schltdl.) P.J.F.Guim. & Michelang.*	T	Fc		141, 154, 156, 223, 155, 153, 224
<i>Chaetogastra tortuosa</i> (Bonpl.) DC.*	T	Fc		221
<i>Heterocentron axillare</i> Naudin ^N	T	Fc		139, 140



Apéndice: Continuación.

<i>Heterocentron subtripplinervium</i> (Link & Otto) A.Braun & C.D.Bouché	T	Fc		158, 159, 157
<i>Miconia galeottii</i> (Naudin) Michelang.*	T	Fe	VU	148, 149, 150, 1276
<i>Miconia glaberrima</i> Naudin	T	Fc	LC	160, 1277
<i>Miconia moorei</i> Wurdack*	T	Fc		1278, 856, 1279, 1280
<i>Miconia subhirsuta</i> (DC.) M.Gómez	T	Fe	LC	591, 592
<i>Miconia sylvatica</i> Naudin	T	Fc		161, 162, 1281, 1388, 163, 589, 590
<i>Miconia xalapensis</i> (Bonpl.) M.Gómez	T	Fe		145, 146, 147, 143, 940, 142, 144, 974
<i>Pleroma urvilleanum</i> (DC.) P.J.F.Guim. & Michelang. ¹	T	Fc		151, 152
Meliaceae				
<i>Trichilia hirta</i> L.	T	Fe	LC	881, 966
Moraceae				
<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	T	Ca		923 D
Myricaceae				
<i>Morella cerifera</i> (L.) Small	T	Fc	LC	997, 617
Myrtaceae				
<i>Eugenia xilitlensis</i> McVaugh* ^{oN}	T	Fe/Fc		1273, 534, 1058, 1059
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine ¹	T	Fc		165
<i>Psidium guajava</i> L. ¹	T	Fe	LC	164
Oleaceae				
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton ¹	T	Fe		1294
<i>Ligustrum sinense</i> Lour. ¹	T	Ca		1295
Onagraceae				
<i>Fuchsia paniculata</i> Lindl.	T	Ca	LC	772
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	T	T		771
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara ^N	T	Ca	LC	166, 167, 170
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	T	Ca	LC	169, 168, 996
<i>Oenothera tetraptera</i> Cav.	T	Ca		598
Orobanchaceae				
<i>Castilleja arvensis</i> Schltld. & Cham.* ^{N H}	T	Ca		804, 764
Papaveraceae				
<i>Bocconia frutescens</i> L.	T	Fe	LC	1421
Passifloraceae				
<i>Passiflora sexflora</i> Juss.	T	Ca		532, 1385
Petiveriaceae				
<i>Rivina humilis</i> L.	T	Fc		171
Phyllanthaceae				
<i>Phyllanthus compressus</i> Kunth	T	Ca		1403, 1404
<i>Phyllanthus mocinoanus</i> Baill.	T	Fc		1405
Phytolaccaceae				
<i>Phytolacca americana</i> L.	T	Fc		538
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	T	Ca		1373



Apéndice: Continuación.

Plantaginaceae					
<i>Plantago australis</i> Lam.	T	He			175, 174
Platanaceae					
<i>Platanus mexicana</i> Moric.*	T	Fe	LC		172, 173
Polemoniaceae					
<i>Cobaea stipularis</i> Benth.*	T	Ca			1000
Polygalaceae					
<i>Monnina xalapensis</i> Kunth	T	Ca	LC		1423
<i>Polygala paniculata</i> L.	T	T			179
Polygonaceae					
<i>Persicaria capitata</i> (Buch.-Ham. ex D.Don) H.Gross ¹	T	He			775
<i>Persicaria punctata</i> (Elliott) Small	T	T	LC	731, 182, 789, 791, 796, 980, 180, 181, 790	
<i>Persicaria virginiana</i> (L.) Gaertn.	T	T			181
Primulaceae					
<i>Ardisia compressa</i> Kunth	T	Fe/Fc	LC		1250, 1248, 1249
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	T	Fe			727, 1251, 998, 728, 1063
<i>Myrsine juergensenii</i> (Mez) Ricketson & Pipoly	T	Fe	LC		964
<i>Parathesis melanosticta</i> (Schltdl.) Hemsl.*	T	Fc			1254, 1413
Rhamnaceae					
<i>Colubrina triflora</i> Brongn. ex Sweet	T	Fc	LC		1419, 1420
<i>Frangula capreifolia</i> var. <i>grandifolia</i> (M.C.Johnst. & L.A.Johnst.) A.Pool	T	Fc	LC		1298
<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.	T	Fe			1016
Rosaceae					
<i>Agrimonia pringlei</i> Rydb.*	T	T			819, 184
<i>Potentilla indica</i> (Andrews) Th.Wolf ¹	T	T			183
<i>Prunus brachybotrya</i> Zucc.	T	Fe	LC		1491
<i>Rosa canina</i> L. ¹	T	Ca	LC		818
<i>Rubus adenotrichos</i> Schltdl.	T	Fc			1407
<i>Rubus sapidus</i> Schltdl.*	T	Fc			926, 533, 817
Rubiaceae					
<i>Chomelia brachypoda</i> Donn.Sm.	T	Fe	EN		JDTD 69
<i>Coccocypselum hirsutum</i> Bartl. ex DC.	T	He		570, 571, 572, 893, 569, 192, 568, 975	
<i>Crusea calocephala</i> DC.	T	He			189, 587, 585, 586
<i>Crusea hispida</i> (Mill.) B.L.Rob.	T	T	Pr		188
<i>Galianthe brasiliensis</i> subsp. <i>angulata</i> (Benth.) E.L.Cabral & Bacigalupo	T	Ca		582, 583, 584, 792, 580, 581, 596, 902	
<i>Genipa americana</i> L.	T	Fe		JDTD 01/05/2015-24	
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	T	Fc	LC		190, 191
<i>Hexasepalum sarmentosum</i> (Sw.) Delprete & J.H.Kirkbr.	T	Ca			524, 523
<i>Hillia tetrandra</i> Sw.	T	Fc	LC		935, 783
<i>Hoffmannia konzattii</i> B.L.Rob.	T	Fc	LC		1194, 1015, 1193
<i>Oldenlandia microtheca</i> (Cham. & Schltdl.) DC.*	T	He			994, 579, 599



Apéndice: Continuación.

<i>Palicourea berteriana</i> (DC.) Borhidi	T	Fc		576, 578, 916, 929, 574, 927, 936, 938, 939, 573, 575, 577, 885, 931, 937
<i>Randia xalapensis</i> M.Martens & Galeotti*	T	Fc	LC	1245, 1247, 1246
<i>Sommeria arborescens</i> Schltdl.*	T	Fc	VU	776
<i>Spermacoce alata</i> Aubl. ^N	T	T		193
<i>Spermacoce remota</i> Lam.	T	Ca	LC	185, 186, 865
<i>Spermacoce tenuior</i> L.	T	Ca		187, 882
Rutaceae				
<i>Citrus xaurantiifolia</i> (Christm.) Swingle ^l	T	Fe		1060, 1019
<i>Citrus xaurantium</i> L. ^l	T	Fe		837
<i>Zanthoxylum foliolosum</i> Donn.Sm.	T	Fe		194, 1296
Salicaceae				
<i>Salix taxifolia</i> Kunth	T	Fe	LC	979, 195, 196, 197
Santalaceae				
<i>Phoradendron carneum</i> Urb.* ^H	C	Ca		1284
<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb. ^H	C	Ca		855, 853, 854
Scrophulariaceae				
<i>Buddleja americana</i> L.	T	Fe/Fc	LC	1269, 816
Solanaceae				
<i>Cestrum fasciculatum</i> (Schltdl.) Miers*	T	Fc	LC	1275, 732, 734
<i>Cestrum glanduliferum</i> Kerber ex Francey	T	Fc	LC	606
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	T	Fc	LC	768, 906, 766, 765, 767, 981
<i>Lycianthes rantonnetii</i> (Carrière) Bitter ^l	T	He		217
<i>Physalis gracilis</i> Miers	T	T	LC	1008
<i>Physalis stapelioides</i> (Decne. ex Regel) Bitter* ^N	T	Ca		1007, 216
<i>Solanum capsicoides</i> All.	T	Fc		206, 207
<i>Solanum chrysotrichum</i> Schltdl.	T	Fc	LC	205
<i>Solanum diphyllum</i> L.	T	Ca		1274, 988-B, 988, 215
<i>Solanum lanceolatum</i> Cav.	T	Fc	LC	987, 204, 986, 203
<i>Solanum myriacanthum</i> Dunal	T	Ca		209
<i>Solanum nigrescens</i> M.Martens & Galeotti	C	Ca		213, 212
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	T	Ca		202, 218, 989
<i>Solanum schlechtendalianum</i> Walp.	T	Fc	LC	1066, 803, 210, 211
<i>Solanum umbellatum</i> Mill.	T	Fc		214
<i>Witheringia solanacea</i> L'Hér.	T	Fc	LC	201, 219, 1005
Staphyleaceae				
<i>Staphylea insignis</i> (Tul.) Byng & Christenh.	T	Fe		1290, 842, 1188, 1288, 750, 752, 843, 932, 1187, 1289, 1291
Styracaceae				
<i>Styrax glabrescens</i> Benth.	T	Fe	LC	1200, 1271, 1364, 1362, 1199, 1361, 1363, 1365



Apéndice: Continuación.

Symplocaceae

<i>Symplocos coccinea</i> Bonpl.*	T	Fe	Pr, NT	809, 220, 898
-----------------------------------	---	----	--------	---------------

Ulmaceae

<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	T	Fe	LC	836, 229, 990, 1414
------------------------------------	---	----	----	---------------------

Urticaceae

<i>Myriocarpa longipes</i> Liebm.	T	Fc	LC	911, 747, 601, 912
-----------------------------------	---	----	----	--------------------

<i>Pilea ecboliophylla</i> Donn.Sm. ^N	C	He		831, 866, 230, 1376, 830
--	---	----	--	--------------------------

<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	T	He		541
--------------------------------------	---	----	--	-----

<i>Urera martiniana</i> V.W.Steinm.* ^{oN}	T	Fc	EN	519, 889
--	---	----	----	----------

Verbenaceae

<i>Lantana camara</i> L.	T	Ca		236, 237, 239, 238
--------------------------	---	----	--	--------------------

<i>Lantana hirta</i> Graham	T	Ca		544
-----------------------------	---	----	--	-----

<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson	T	Ca		1400, 1399
--	---	----	--	------------

<i>Lippia mexicana</i> G.L.Nesom	T	Ca		241
----------------------------------	---	----	--	-----

<i>Lippia umbellata</i> Cav.	T	Ca	LC	612
------------------------------	---	----	----	-----

<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	T	He	LC	240
------------------------------------	---	----	----	-----

Viburnaceae

<i>Sambucus nigra</i> L.	T	Fe	LC	846, 614, 905, 613, 615, 920
--------------------------	---	----	----	------------------------------

<i>Viburnum caudatum</i> Greenm.*	T	Fe	VU	815
-----------------------------------	---	----	----	-----

Violaceae

<i>Pombalia attenuata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Paula-Souza	T	He		242
--	---	----	--	-----

<i>Pombalia verbenacea</i> (Kunth) H.E.Ballard & Paula-Souza*	T	He		243
---	---	----	--	-----

Vitaceae

<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.	T	Fe		1370, 1374, 1381, 1409, 1412
---	---	----	--	------------------------------

