



Acta Botanica
Mexicana

Inventario florístico y vegetación del cráter de la Alberca de Teremendo, Michoacán, México

Floristic inventory and vegetation of the crater of the Alberca de Teremendo, Michoacán, Mexico

Jesús Contreras León^{1,2}  y Patricia Silva Sáenz¹ 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: El cráter de la Alberca de Teremendo de los Reyes, municipio Morelia, es una de las tres albercas volcánicas que existen en Michoacán, México. Actualmente, cuenta únicamente con investigaciones enfocadas al estudio de la calidad del agua y las algas, pero carece de un inventario florístico. Los objetivos de este estudio fueron elaborar una lista de la flora vascular y describir su vegetación.

Métodos: Se realizaron 27 recorridos en campo entre octubre 2013 y septiembre 2015, realizando recolectas de material vegetal registrando el hábitat, vegetación y forma biológica de las especies. Se describió la vegetación respecto a su composición, estructura y localización. Se calculó el índice de biodiversidad taxonómica para definir la riqueza de especies por hectárea en comparación con otros estudios regionales.

Resultados clave: Se registraron 316 especies de plantas y 12 taxa infraespecíficos, pertenecientes a 228 géneros y 85 familias. La familia mejor representada fue Asteraceae con 39 especies (12.3% del total); a nivel genérico fue *Euphorbia* con siete especies (2.2%); herbáceas dominan con 235 taxones (74.1%). La vegetación que se describe corresponde a una comunidad vegetal de matorral subtropical, la cual es la mejor representada por la superficie que abarca con aproximadamente 57.3 ha, asociada con elementos de bosque tropical caducifolio, vegetación acuática y subacuática, pastizal y plantas arvenses.

Conclusiones: La zona de estudio cuenta con 3.8% de las especies registradas para el estado y 2% de las registradas al municipio. Tiene la mayor afinidad genérica y específica (63.9 y 38.8%, respectivamente) con el cerro del Quinceo. La Alberca de Teremendo destaca florísticamente, ya que en una superficie de extensión limitada (108 ha), alberga una vasta flora con 67.6 especies por ha. Tres especies están en la NOM-059-SEMARNAT-2010: una en la categoría de Amenazada (*Erythrina americana*) y dos Sujetas a protección especial (*Gentiana spathacea* y *Cedrela odorata*).

Palabras clave: conservación, diversidad florística, ecología, maar, taxonomía.

Abstract:

Background and Aims: The crater of the Alberca de Teremendo de los Reyes, Morelia municipality, is one of the three volcanic lakes that exist in Michoacán, Mexico. Currently, it only has research focused on the study of water quality and algae, but it lacks a floristic inventory. The objectives of this study were to prepare a list of its vascular flora and describe its vegetation.

Methods: Twenty-seven field trips were conducted between October 2013 and September 2015, collecting plant material recording habitat, vegetation and biological form of the species. Vegetation was described regarding its composition, structure and location. The taxonomic biodiversity index was calculated to define species richness per hectare compared to other regional studies.

Key results: A list of 316 plant species of plants and 12 infraspecific taxa is presented, belonging to 228 genera and 85 families. The most plants diverse family was Asteraceae with 39 species (12.3% of the total); at the generic level it was *Euphorbia* with seven species (2.2%); herbaceous dominate with 235 taxa (74.1%). The vegetation is described as subtropical scrub plant community, which is best represented by the area that covers approximately 57.3 ha, associated with elements of tropical deciduous forest, aquatic and underwater vegetation, grassland and ruderal plants.

Conclusions: The study area has 3.8% of the species registered for the state and 2% of those of the municipality. It has the highest generic and specific affinity (63.9 and 38.8%, respectively) with the Quinceo hill. The Alberca de Teremendo crater stands out floristically, since in a limited area (108 ha), it houses a vast flora with 67.6 species per ha. Three species are in the NOM-059-SEMARNAT-2010: one in the Threatened category (*Erythrina americana*) and two Subject to special protection (*Gentiana spathacea* and *Cedrela odorata*).

Key words: conservation, ecology, floristic diversity, maar, taxonomy.

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Biología, Laboratorio Herbario, Ciudad Universitaria, Francisco J. Mújica s.n., Edif. B2-3er piso, Colonia Felicidades del Río, 58066, Morelia, Michoacán, México.

²Autor para la correspondencia: jesus.contreras@umich.mx

Recibido: 20 de mayo de 2019.

Revisado: 21 de junio de 2019.

Aceptado por Marie-Stéphanie Samain: 12 de diciembre de 2019.

Publicado Primero en línea: 10 de marzo de 2020.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 127 (2020).

Citar como:

Contreras León, J. y P. Silva Sáenz. 2020. Inventario florístico y vegetación del cráter de la Alberca de Teremendo, Michoacán, México. Acta Botanica Mexicana 127: e1561. DOI: 10.21829/abm127.2020.1561



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

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

Michoacán ocupa el sexto lugar de los estados mexicanos con mayor número de especies de plantas vasculares (5012), por debajo de Oaxaca (9019), Chiapas (7830), Veracruz (6876), Guerrero (5529) y Jalisco (5931). Se encuentra en cuarto lugar en cuanto a número de especies endémicas de México 2223, de las cuales 135 son exclusivas de la entidad (Villaseñor y Ortiz, 2014).

El conocimiento de la diversidad florística en el territorio estatal se ha documentado en estudios de algunos grupos de plantas vasculares, entre ellos coníferas (Madrigal-Sánchez, 1982), encinos (Bello y Labat, 1987; Arizaga et al., 2009), árboles en general (Cué-Bär et al., 2006), listados florísticos preliminares (Espinosa y Rodríguez, 1995, 1996; Rodríguez y Espinosa, 1995, 1996a, b), además de los géneros *Eryngium* L. (García-Ruiz, 2013) y *Salvia* L. (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez, 2011). En la actualidad, la Flora del Bajío y de regiones adyacentes, publicada desde 1992 hasta la fecha, representa una de las mayores contribuciones para el conocimiento florístico de la porción norte del estado. Sin embargo, ésta no incluye colectas de la zona estudiada en el presente trabajo.

En el municipio Morelia también se han realizado estudios florísticos en algunas regiones o de grupos de plantas particulares, entre ellas las gramíneas del valle (Oseguera-Figueroa, 1987), la familia Asteraceae (García-López, 1990), el cerro del Quinceo (Huerta-Badillo, 1990), el cerro del Águila (Cornejo-Tenorio et al., 2013), la microcuenca del río Chiquito (Medina y Rodríguez, 1993) y los árboles del municipio (Madrigal-Sánchez y Guridi, 2002). Estas publicaciones reflejan que la parte central del municipio ha sido explorada considerablemente, pero aún falta conocer florísticamente una parte importante de su territorio.

En la Alberca de Teremendo de los Reyes, perteneciente al mismo municipio, se localiza uno de los tres cráteres en Michoacán, del cual se desconoce la flora. Este tipo de ambientes se denominan técnicamente cráteres de explosión o maars; localmente son conocidos como albercas (lo que da nombre a esta área) u hoyas. Se originan al enfriarse y contraerse el tapón de lava de una última erupción, formando aberturas de tamaño y profundidades variables, que pueden ser ocupados por agua de lluvia, o son alimentados por acuíferos subterráneos, conformando

un sistema lacustre permanente de origen volcánico (Cano, 2007; Vásquez, 2012; Soria-Caballero y Garduño-Monroy 2014; Kshirsagar et al., 2015).

Los objetivos del estudio fueron 1) conocer la composición florística y 2) describir la vegetación de la Alberca de Teremendo de los Reyes, particularmente las especies dominantes, estructura y ubicación en el área. Se considera que con la información generada se podrán realizar acciones que permitan conservar la zona que actualmente tiene uso ocasional como zona turística-recreativa. Además, en los últimos años se han estado cultivando en el borde del lago aguacate, cítricos y maíz, y en la parte alta se desarrollan actividades de pastoreo y agricultura de temporal. Los resultados obtenidos podrán utilizarse también como base de futuras investigaciones, ya sean referentes a fauna, ecología de poblaciones, educación ambiental, entre otras.

Materiales y Métodos

Área de estudio

La Alberca de Teremendo de los Reyes se localiza a 43 km al noroeste del centro de la ciudad de Morelia, municipio al cual pertenece, capital del estado de Michoacán, México. Colinda al noroeste con la población de San Pedro Puruátiro (3.2 km de distancia), al este con los cerros El Saltillo y La Peña (3.5 y 4.5 km, respectivamente), al sureste con la comunidad de Tzintzimatato el Chico (2.5 km), al sur con el cerro Pelón (aproximadamente 1.5 kilómetros) y alrededor de 3 km al suroeste con la población de Teremendo de los Reyes (Fig. 1). Se ubica entre las coordenadas extremas 19°48'29.27" y 19°48'19.37" latitud norte y 101°26'57.96" y 101°27'40.01" longitud oeste, formando parte de la subprovincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal (INEGI, 1985; Correa et al., 2003). El área de estudio ocupa una superficie aproximada de 108 ha, con un relieve accidentado formado de escasos lomeríos y pendiente con diferentes grados de inclinación, en un rango altitudinal de 2059 a 2200 m. El suelo corresponde al tipo arcilloso Feozem haplico y Litosol (INEGI, 1982; Correa et al., 2003). De acuerdo con García (1988), el clima de la región corresponde a templado subhúmedo con lluvias en verano $Cb(w_1)(w)(i')g$. La temperatura media anual en promedio es de 16.9 °C, y la precipitación media anual de 699.9 mm (SMN, 2020). El cuerpo de agua tiene una profundidad de 8 a 12 m (Vásquez, 2012).

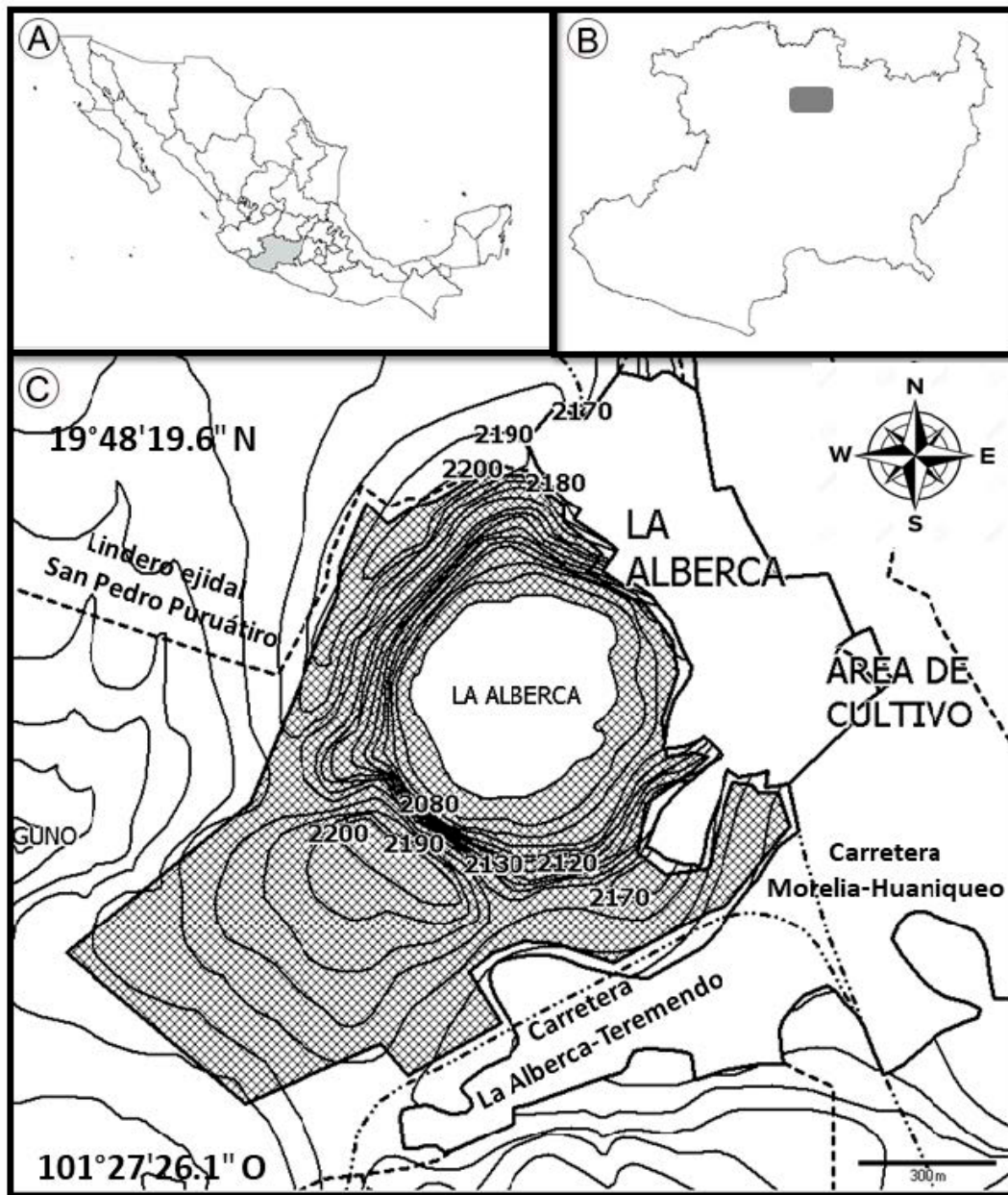


Figura 1: A. localización del estado Michoacán, México; B. localización del cráter la Alberca en el estado; C. ubicación geográfica del área de estudio, resaltada en color gris.

Para delimitar el área de estudio se consideró el cráter y áreas inmediatas adyacentes, atendiendo los límites naturales del cono, así como la vegetación primaria del lugar y tomando en cuenta la zona limítrofe con la carretera Morelia-Huaniqueo y la desviación a la Alberca de Teremendo, el inicio de la zona de cultivo y el lindero ejidal con San Pedro Puruátiro, debido a que la vegetación más conservada comprende esta área.

Colecta de material y determinación de especies
Se realizaron 27 exploraciones para recolectar el material botánico en la Alberca de Teremendo de los Reyes durante dos años: de octubre de 2013 a septiembre de 2015, intensificando el trabajo durante el periodo de lluvias, ya que es la época donde existe mayor diversidad de plantas en estado reproductivo, requisito necesario para realizar la determinación taxonómica. Se recolectó cada planta con cuatro

a cinco duplicados de acuerdo con la técnica tradicional, con flores y/o frutos para el caso de angiospermas y con estructuras reproductivas y rizomas para los helechos. Se registraron datos de hábitat, forma biológica, tipo de vegetación donde se localizó y características generales de las plantas, como color de la flor, abundancia relativa, presencia de algún aroma particular, producción de látex, entre otras.

Una vez herborizado el material se procedió a su determinación taxonómica con ayuda de literatura especializada, principalmente monografías genéricas o tratados de algunos géneros o grupos particulares (Bello y Labat, 1987; Oseguera-Figueroa, 1987; Arias et al., 1997), glosarios botánicos (Moreno, 1984; Pérez-García y Riba, 1990) y diversas floras, entre ellas la Flora Fanerogámica del Valle de México (Rzedowski et al., 2005), así como algunos fascículos de la Flora del Bajío y de regiones adyacentes (Rzedowski, J. y F. Guevara-Féfer, 1992; Carranza, 2007) y de la Flora Novogaliciana (McVaugh 1984; 1985; 1987; 1989). Los ejemplares identificados se cotejaron con material depositado en el Herbario del Instituto de Ecología A. C., Centro Regional del Bajío (IEB) y algunos en el Herbario Nacional de México del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU). Con la información obtenida en campo y laboratorio, se integró una base de datos a partir de la cual se realizó el análisis cuantitativo y se elaboraron las etiquetas de herbario para las muestras colectadas. El material biológico que respalda las recolectas se depositó en los herbarios antes mencionados, así como en el Herbario de Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (EBUM), herbario Luz María Villarreal de Puga (IBUG) de la Universidad de Guadalajara y Herbario del Instituto de Investigación Científica (UAGC), Área de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Guerrero.

La organización del listado de especies de helechos se hizo utilizando la propuesta de PPG I (2016), y para angiospermas la de APG IV (2016). La información sobre el endemismo de los taxones se obtuvo de Villaseñor (2016). Para malezas y especies introducidas se consultó Espinosa y Sarukhán (1997) y Calderón de Rzedowski et al. (2005). Para determinar las que están catalogadas en riesgo, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

Vegetación

La vegetación se describe con base en el criterio de Rzedowski (2006), así como otros trabajos relacionados con este tema (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1987; Rzedowski y McVaugh, 1966; Madrigal-Sánchez, 1997; Rzedowski et al., 2014).

Estimación de la biodiversidad taxonómica

Se estimó el índice de biodiversidad taxonómica (*IB*) propuesto por Ramírez-Cruz et al. (2009), utilizando la siguiente fórmula:

$$IB = S / \ln A$$

donde “*S*” es el número de especies registradas de la zona de estudio y “*LnA*” es el logaritmo natural del área de estudio expresado en hectáreas.

Para estimar la similitud florística con áreas cercanas se utilizó el índice de similitud de Sørensen (*Cs*):

$$ICs = \left(\frac{2c}{a+b} \right) 100$$

en el cual, “*a*” es el número total de las especies de la zona 1, “*b*” es el número total de las especies de la zona 2, y “*c*” es el número de especies compartidas en ambas zonas (Franco et al., 1985).

Resultados

Flora de la Alberca de Teremendo de los Reyes

Se registraron 316 especies de plantas vasculares y 12 taxa infraespecíficos, que se distribuyen en 228 géneros y 85 familias, derivadas de 420 números de colecta (Apéndice). Se encontraron 78 especies endémicas al país (*), 86 malezas (**) y 15 introducidas (+). Las Polypodiopsida están representadas por cuatro familias: Aspleniaceae, Dryopteridaceae, Polypodiaceae y Pteridaceae, y en conjunto con Selaginellaceae (Lycopodiopsida), incluyen 6.3% de la flora registrada en la Alberca. Los elementos de las cuatro primeras familias habitan en matorral subtropical, asociación de matorral subtropical con elementos de bosque tropical caducifolio y en la comunidad arvense; las especies de *Selaginella* P. Beauv. se encuentran en el matorral subtropical. Las monocotiledóneas constituyen 21.5%, mientras que las eudicotiledóneas representan 71.5% del total de la flora de

Cuadro 1: Diversidad florística del cráter la Alberca de Teremendo de los Reyes, Morelia, México.

Grupo taxonómico	Familias	Géneros	Especies
Polypodiopsida	4 (4.7%)	10 (4.3%)	18 (5.7%)
Lycopodiopsida	1 (1.2%)	1 (0.4%)	2 (0.6%)
Magnolides	2 (2.4%)	2 (0.8%)	2 (0.6%)
Monocotiledóneas	15 (17.6%)	47 (20.9%)	68 (21.5%)
Eudicotiledóneas	63 (74.1 %)	168 (73.3%)	226 (71.5%)
Total	85 (100%)	228 (100%)	316 (100%)

Cuadro 2: Familias y géneros mejor representados en el cráter la Alberca de Teremendo de los Reyes, Morelia, México.

Familias	Número de Géneros/ especies	Género (familia)	Número de Especies
Asteraceae	28/39	<i>Euphorbia</i> L. (Euphorbiaceae)	7
Poaceae	18/27	<i>Salvia</i> L. (Lamiaceae)	6
Fabaceae	18/25	<i>Muhlenbergia</i> Schreb. (Poaceae)	6
Solanaceae	8/10	<i>Ipomoea</i> L. (Convolvulaceae)	5
Pteridaceae	6/11	<i>Pleopeltis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. (Polypodiaceae)	4
Malvaceae	6/9	<i>Myriopteris</i> Fée (Pteridaceae)	4
Euphorbiaceae	5/11	<i>Stevia</i> Cav. (Asteraceae)	4
Lamiaceae	5/10	<i>Tagetes</i> L. (Asteraceae)	4
Asparagaceae	5/8		
Orchidaceae	5/8		
Acanthaceae	5/5		
Total	109/163	Total	42

la zona de estudio y las Magnolides son el grupo más escaso con 0.6% (**Cuadro 1**). Las Angiospermas son las que están mejor representadas: 93.6% de las especies se encuentran en todas las comunidades vegetales y hábitats.

En el área de estudio se registraron 11 familias con cinco o más géneros (**Cuadro 2**), y de éstas las más diversas

genéricamente son Asteraceae (28 géneros (12.2%)), Poaceae (18(7.8%)) y Fabaceae (18(7.8%)), que en conjunto suman 27.9% del total de los registrados en la Alberca. El resto de la flora se distribuye en 46 familias que tienen un género (20.1%); 15 con dos (13.1%), nueve con tres (11.8%) y cuatro con cuatro géneros (7%).

Siete familias registran diez o más especies (**Cuadro 2**); de éstas las mejor representadas son Asteraceae con 39 (12.3%), Poaceae con 27 (8.5%) y Fabaceae con 25 (7.9%), que agrupadas contienen 28.7% del total de las especies registradas. El resto de la flora se distribuye en 41 familias con una especie (12.9%), 16 con dos (10%), tres con tres (2.8%), seis con cuatro (7.5%) y 12 con cinco a nueve especies que sumadas integran 24.3% del total.

Los géneros con cuatro o más especies son ocho (**Cuadro 2**); de éstos los mejor representados son *Euphorbia* L. con siete especies (2.2%), *Salvia* L. y *Muhlenbergia* Schreb. con seis (1.9% cada uno) e *Ipomoea* L. con cinco (1.5%). Estos cuatro géneros en conjunto representan 7.5% del total de las especies registradas en la zona de estudio. El resto de la flora se distribuye en 178 géneros con una especie (56.6%), 28 con dos (17.2%) y 14 con tres especies (13.3%).

De las formas de vida, la mejor representada corresponde a las herbáceas con 235 especies (74.1%), seguida de los arbustos (56, equivalentes a 17.7%); estas son las que dan la fisonomía de la vegetación. Los árboles con 18 (representan 5.6%), son escasos y dispersos. La forma globosa subcilíndrica (*Mammillaria rhodantha* Link & Otto) conforma 0.3%. Las hidrófitas enraizadas emergentes (cinco especies) en la zona de estudio constituyen 1.5% de las plantas acuáticas encontradas; también se registra *Lemna gibba* L., única especie de hidrófita libre flotadora que representa 0.3% del total de especies en este hábitat.

Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

De las 316 especies que se registran en la Alberca, tres se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (**SEMARNAT, 2010**): *Erythrina americana* Mill. (Fabaceae), en la categoría de Amenazada (A); *Gentiana spathacea* Kunth (Gentianaceae) y *Cedrela odorata* L. (Meliaceae), en la categoría de Sujetas a protección especial (Pr).

Vegetación de la Alberca de Teremendo de los Reyes

La vegetación o comunidades vegetales establecidas sobre las laderas, borde superior del cráter, orillas del lago, así como en los pozos de agua de la ladera oeste (parte media) de la Alberca de Teremendo de los Reyes son: matorral subtropical (Ms), asociación de matorral subtropical con elementos de bosque tropical caducifolio (Ms-Btc), pastizal (Pas), vegetación acuática (Vac) y subacuática (Vsa), y arvenses (Arv).

Matorral subtropical (Ms)

Rzedowski (2006) menciona que, de acuerdo con Rzedowski y McVaugh (1966), el Ms incluye una serie de comunidades vegetales propias del occidente-centro de México, que posiblemente representen una fase sucesional más o menos estable del bosque tropical caducifolio. Estas asociaciones se caracterizan por ser cerradas o abiertas, dominadas por arbustos y árboles de 3 a 5 m de alto, de composición florística diversa, en las que coexisten especies consideradas como indicadoras de disturbio (Rzedowski et al., 2014). Madrigal-Sánchez (1997) difiere al considerar que los árboles presentes en este tipo de vegetación tienen alturas de 5 a 10 m y pierden sus hojas en la época seca del año.

En el área de estudio, el matorral subtropical ocupa la mayor superficie; se localiza en la parte alta de las laderas noroeste, este y sur, tanto al interior como al exterior del cráter, así como en la parte baja de la ladera norte, en un rango altitudinal de 2143 a 2200 m. A partir de colectas y observaciones se registran alrededor de 198 especies. Se distingue un estrato arbóreo mezclado con uno arbustivo y también un herbáceo. La asociación corresponde a *Verbesina sphaerocephala* A. Gray con *Opuntia fuliginosa* Griffiths; entre las especies más características se encuentran: *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., *V. pennatula* (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger, *Bouvardia ternifolia* (Cav.) Schltdl., *Erythrina breviflora* Moc. & Sessé ex DC., *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg., *Montanoa frutescens* (Mairet ex DC.) Hemsl. y *Opuntia tomentosa* Salm-Dyck. El estrato herbáceo se caracteriza por la presencia de *Cosmos bipinnatus* Cav., *C. scabiosoides* Kunth, *Dahlia coccinea* Cav., *Echeandia mexicana* Cruden, *Pseudognapha-*

lium roseum (Kunth) Anderb., *Lithospermum johnstonii* J. Cohen, *Dichromanthus cinnabarinus* (La Llave & Lex.) Garay y *Stevia viscida* Kunth.

Matorral subtropical con elementos de bosque tropical caducifolio (Ms-Btc)

Se distingue una asociación vegetal de matorral subtropical con elementos de bosque tropical caducifolio que ocupa una franja muy reducida, en la parte alta de la ladera sur, extendiéndose al oeste y parte norte. En ella se distinguen tres estratos: en el arbóreo dominan *Cedrela odorata* y *Bursera cuneata* (Schltdl.) Engl., en un rango altitudinal de 2150 a 2200 m. También se encuentran *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten & Baker f., *Ehretia latifolia* Loisel. y *Euphorbia calyculata* Kunth. Las especies que caracterizan el estrato arbustivo son *Aralia humilis* Cav., *Bursera fagaroides* (Kunth) Engl. var. *fagaroides*, *Jatropha dioica* Sessé ex Cerv. y *Pittocaulon praecox* (Cav.) H. Rob. & Brettell. Los taxones representativos del estrato herbáceo son *Arracacia toluensis* (Kunth) Hemsl., *Dahlia coccinea*, *Dryopteris patula* (Sw.) Underw., *Sedum ebracteatum* Moc. & Sessé ex DC., *Sprekelia formosissima* (L.) Herb. y *Zinnia peruviana* (L.) L., mientras que las epífitas *Tillandsia dugesii* Baker y *T. usneoides* (L.) L. (localmente conocidas como “gallitos”) habitan de manera dispersa principalmente sobre la corteza de *Bursera cuneata*.

Pastizal (Pas)

El pastizal (Pas) se distribuye en tres manchones aislados: el primero se localiza en la ladera sur, zona media, presenta una asociación de *Muhlenbergia robusta* (E. Fourn.) Hitchc. con *M. implicata* (Kunth) Trin.; también se encuentran *Aristida appressa* Vasey, *Bouteloua repens* (Kunth) Scribn. & Merr. y *Muhlenbergia microsperma* (DC.) Kunth. Derivado de las colectas y observaciones en campo, se registraron alrededor de 75 especies en esta vegetación. De manera dispersa se encuentran algunos arbustos, como *Vachellia farnesiana* e *Ipomoea murucoides* Roem. & Schult. El segundo manchón está en la parte alta de la ladera oeste; muestra una asociación de *Hilaria cenchroides* Kunth con *B. repens*, así como *Muhlenbergia cenchroides* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) P.M. Peterson y *Chloris virgata* Sw. El tercer manchón se encuentra en la ladera norte, zona baja, las

especies más frecuentes son *Aristida divaricata* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Muhlenbergia implicata*, *M. microsperma* y *Guilleminea densa* (Humb. & Bonpl. ex Schult.) Moq.

Vegetación acuática (Vac) y subacuática (Vsa)

El lago ocupa una superficie de aproximadamente 0.152 km² y presenta vegetación acuática correspondiente a hidrófitas enraizadas emergentes, principalmente *Hydrocotyle ranunculoides* L. f., *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják y *Typha domingensis* Pers., formando manchones aislados. Aquí se han registrado alrededor de 21 especies, incluyendo colectas y observaciones. Las especies que habitan en el margen del nivel del agua y toleran el incremento de este, principalmente en el periodo de lluvia, son *Cyperus semiochraceus* Boeck., *Echinochloa holciformis* (Kunth) Chase, *E. crus-pavonis* (Kunth) Schult., *Louisiella elephantipes* (Nees ex Trin.) Zuloaga y *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre. Cabe destacar que, en la ladera oeste, parte media, se encuentran tres pozos con agua permanente que albergan hidrófitas enraizadas emergentes, coexistiendo *Limnobium laevigatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine, *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven, *Typha domingensis*, así como *Lemna gibba* como hidrófita libre flotadora. Las especies que toleran el incremento o reducción del nivel del agua son *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Rumex crispus* L. y *Salix bonplandiana* Kunth.

Arvense (Arv)

La flora arvense (Arv), que es la que invade los cultivos agrícolas (Rzedowski, 2006); se encuentra en el área de estudio cerca de la orilla de los caminos, dentro del cráter adyacente con siembra de maíz de temporal, y cerca de la orilla del lago con cultivo de durazno, naranja agria y aguacate. Se registraron alrededor de 51 especies, siendo las principales *Euphorbia anychioides* Boiss., *E. indivisa* (Engelm.) Tidestr., *Eragrostis mexicana* (Hornem.) Link, *Guilleminea densa* y *Macroptilium gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado.

Discusión

Análisis cuantitativo

Las familias Asteraceae, Fabaceae y Poaceae albergan el mayor número de géneros y especies; en conjunto representan 27.1% del total de la flora mexicana (Villaseñor,

2016). Las tres familias son de distribución cosmopolita y prácticamente se encuentran en todos los tipos de vegetación (Villaseñor, 2004). Tomando en cuenta el número total de familias registradas en este trabajo, se considera que tienen buena representación en el cráter ya que las tres incluyen 27.9% del total de los géneros y 28.7% de las especies encontradas.

Villaseñor (2018) reporta 181 géneros y 837 especies de Asteraceae para el estado de Michoacán, y en el cráter la Alberca de Teremendo se encontraron 14.9 y 4.6%, respectivamente. García-López (1990), registra 86 géneros y 285 especies para el valle de Morelia, y el cráter contiene 31.3 y 13.6% de esos taxones.

Para la familia Fabaceae, Villaseñor (2016) señala que hay 91 géneros y 539 especies en el estado de Michoacán, y el cráter contiene 19.7 y 4.6%, respectivamente. Sánchez-Ken (2019) menciona que en Michoacán se encuentran 113 géneros y 448 especies de Poaceae, y la zona de estudio contiene 16.8% de los géneros y 6% de las especies. Para el valle de Morelia se registraron 54 géneros y 121 especies (Oseguera-Figueroa, 1987), y el cráter contiene 35.1 y 22.3% de los taxones registrados.

En relación a los géneros, *Euphorbia* agrupa mayor número de especies, como ocurre en México (Martínez-Gordillo et al., 2002; Steinmann, 2002; Villaseñor, 2004). Comparando la base de datos del Herbario IEB con las cifras registradas en el área de estudio se tienen representadas 9.8% de las especies resguardadas en dicha colección, además de 15.9% de las registradas en Michoacán y 26.9% en Morelia.

El género *Salvia* es el más diverso de su familia; en el cráter la Alberca de Teremendo se encuentran 9.3% de las especies registradas para el estado y 17.3% de las registradas al municipio de Morelia, tomando como referencia el trabajo de Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez (2011). *Muhlenbergia* es el género más diverso de la familia Poaceae en México y está representado por 127 especies, de las cuales 47 se reportan para el estado de Michoacán (Sánchez-Ken, 2019); el área de estudio contiene 12.7% de estas.

Referente a los datos de las formas biológicas, Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1989) y Villaseñor (2003) mencionan la dominancia de tres: hierbas, arbustos y ár-

boles, como un patrón característico de la flora mexicana, esto concuerda con lo encontrado en este estudio; también hay coincidencia con Lot et al. (2013), quienes dicen que las hidrófitas enraizadas emergentes son predominantes en los paisajes lacustres y palustres del país.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) *Erythrina americana* se encuentra catalogada en peligro de desaparecer; sin embargo, los criterios de evaluación de riesgo empleados por la norma son cuestionables. Tapia-Pastrana y Jiménez-Salazar (2011) mencionan que tiene una amplia distribución (desde Arizona, EUA, hasta México); de igual forma Calderón de Rzedowski et al. (2005) mencionan que *E. coralloides* DC. (sinónimo de *E. americana*) se conoce de Nuevo León y Tamaulipas a Jalisco y Guerrero. Niembro-Rocas et al. (2010) consideran que es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América del Norte y se encuentra en 16 entidades federativas del país. Entonces, sería recomendable actualizar su estatus con una evaluación o estudio poblacional.

Con respecto a *Gentiana spathacea* y *Cedrela odorata*, se considera que podrían llegar a encontrarse amenazadas. La primera de ellas se ha reportado con amplia distribución en México (Villarreal, 2001); además de ser endémica al país, se considera que no presenta problemas de supervivencia, siendo la especie más ampliamente distribuida del género, al ocurrir en 18 estados (Villarreal-Quintanilla, 2008; Villarreal-Quintanilla et al., 2009). La segunda presenta problemas de circunscripción, ya que *Cedrela dugessii* S. Watson está registrada como su sinónimo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). No obstante, los resultados de estudios morfológicos, de distribución (Calderón de Rzedowski y Germán, 1993; Alderete-Chávez y Márquez-Ramírez, 2004; Germán-Ramírez, 2005) y genéticos (Muellner et al., 2010; Cavers et al., 2013) han mostrado que deberían considerarse como especies distintas.

Con base en la información referente a la distribución y los criterios usados para determinar el estado de conservación de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), se considera que deberían realizarse investigaciones más profundas o actualizar las existentes, de tal forma que ayuden a redefinir su incorporación o no en

esta Norma, al incluir datos de taxonomía, evidencias morfológicas, moleculares, histológicas, palinológicas, distribución geográfica, hábitat, ecología, entre otros.

Estimación de la biodiversidad taxonómica

El resultado de la estimación de la biodiversidad taxonómica por tamaño de superficie en el cráter de la Alberca de Teremendo, tiene un valor mayor en comparación con otras zonas cercanas, siendo superado solo por la Cuenca del Río Chiquito (Cuadro 3). Tomando en cuenta la pequeña superficie y la flora que alberga este cráter, se considera que representa una zona con un alto valor biológico para la región noroeste de Morelia.

Similitud florística con áreas cercanas

La Alberca de Teremendo tiene mayor afinidad genérica y específica con el cerro del Quinceo (63.9 y 38.8%, respectivamente), probablemente porque es el área más cercana con respecto a las otras con las que se compara (Cuadro 4). Además, las condiciones ambientales no varían en gran medida; ambas zonas presentan comunidades vegetales (matorral subtropical, pastizal y bosque tropical caducifolio), clima y algunos tipos de suelo similares (Litosol y Feozem) (Huerta-Badillo, 1990).

A nivel específico, el cráter de la Alberca de Teremendo y el cerro del Águila son los más similares entre sí, teniendo un valor muy cercano al mayor entre el cráter y el cerro

Cuadro 3: Índice de biodiversidad taxonómica del cráter la Alberca de Teremendo, Morelia, México y su comparación con áreas cercanas.

Área	Superficie (ha)	Total de especies	IB (spp./ha)
La Alberca (este trabajo)	108	316	67.6
Cuenca del Río Chiquito (Medina y Rodríguez, 1993)	7375	1057	118.6
Pedregales de Huaniqueo (Silva-Sáenz, 1996)	500	394	63.3
Cerro del Águila (Cornejo-Tenorio et al., 2013)	16300	633	65.2
Cerro del Quinceo (Huerta-Badillo, 1990)	9400	511	55.8

Cuadro 4: Similitud florística del cráter la Alberca de Teremendo, Morelia, México, con áreas cercanas, a nivel de géneros y especies. CRCH: Cuenca del Río Chiquito (Medina y Rodríguez, 1993). CQ: Cerro del Quinceo (Huerta-Badillo, 1990). PH: Pedregales de Huaniqueo (Silva-Sáenz, 1996). CA: Cerro del Águila (Cornejo-Tenorio et al., 2013). LATR: la Alberca de Teremendo de los Reyes (este trabajo). Cs: índice de similitud de Sørensen.

Área	Géneros	Géneros compartidos	Cs (%)	Especies	Especies compartidas	Cs (%)
CRCH	478	176	49.7	1057	211	30
CQ	281	163	63.9	511	161	38.8
PH	245	126	53.1	394	131	30
CA	343	148	51.5	633	176	37.2
LATR	228	-	-	316	-	-

del Quinceo, quizás porque en las tres áreas se encuentra suelo Feozem, pastizales y bosque tropical caducifolio. En cuanto a especies se refiere, el cráter es más disímil con la cuenca del río Chiquito (también genéricamente) y con los pedregales de Huaniqueo. Con la cuenca se podría explicar porque su dimensión de aproximadamente 7375 ha, incluye una vasta diversidad florística. Con los pedregales de Huaniqueo puede ser por las diferencias geológicas, relieve y edad de formación, aun cuando ambas regiones presentan suelo Litosol y el mismo tipo de clima.

Conclusiones

El inventario de la flora del cráter de la Alberca de Teremendo de los Reyes es el primero que se realiza para los tres maars que hay en Michoacán. Dada su extensión, la composición florística es diversa, tomando en cuenta los datos de Villaseñor (2016), la flora aquí registrada representa 1.35% de las especies, 7.98% de los géneros y 28.6% de las familias presentes en México.

La comunidad vegetal mejor representada por la superficie que cubre y la fisonomía característica que brinda al cráter de Teremendo, es el matorral subtropical; que también incluye la mayor diversidad de especies.

El conocimiento florístico de este cráter es el punto de partida para realizar otras investigaciones encaminadas a estudiar fauna, interacciones biológicas, etc., desarrollar actividades de educación ambiental con los pobladores de

la localidad para favorecer el control y manejo de los recursos naturales, con el propósito de resguardarlos e incluso proponer acciones para restaurar el lugar, puesto que ocasionalmente se utiliza como zona turística-recreativa. En los últimos años se han establecido cultivos de aguacate, cítricos y maíz en el borde del lago; además, la parte alta se usa para pastoreo.

Contribución de autores

JCL realizó las colectas botánicas, determinó las especies, hizo el cotejo en herbarios, analizó y organizó los datos, escribió el manuscrito. PSS dirigió el estudio, colaboró durante algunas colectas y determinaciones, colaboró en la discusión y redacción del manuscrito, revisó el texto final.

Financiamiento

Este estudio se realizó con financiamiento personal de ambos autores.

Agradecimientos.

Los autores agradecen a los curadores de los herbarios IEB y MEXU. Victor W. Steinmann quien realizó la determinación de algunas especies de *Euphorbia*. Dagoberto Valentín Martínez colaboró durante algunas colectas y determinó algunas especies de helechos. A José Fernando Villaseñor Gómez por la revisión del documento de una de sus últimas versiones. A Marie-Stéphanie Samain por su amable y ge-

nerosa atención al aportarnos valiosas sugerencias al texto y apoyo en la traducción final del resumen. A los revisores anónimos por las observaciones hechas a este documento.

Literatura citada

- Alderete-Chávez, A. y J. Márquez-Ramírez. 2004. Variación en los frutos de *Cedrela odorata*, determinación de su potencial y deficiencia de producción de semillas en el estado de Campeche. México. Foresta Veracruzana (6)1: 5-8.
- APG IV. 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>
- Arias, S., S. Gama-López, I. U. Guzmán-Cruz y B. Vázquez-Benítez. 1997. Familia Cactaceae A. L. Juss. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán 14: 5-146.
- Arizaga, S., J. Martínez Cruz, M. Salcedo Cabrales y M. A. Bello González. 2009. Manual de encinos michoacanos. Instituto Nacional de Ecología - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. 150 pp.
- Bello, G. M. A. y J. N. Labat. 1987. Los encinos (*Quercus*) del estado de Michoacán, México. Centre d'Études Mexicaines et Centraméricaines y Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos. México, D.F., México. 97 pp.
- Calderón de Rzedowski, G. y M. T. Germán. 1993. Familia Meliaceae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes 11: 1-22.
- Calderón de Rzedowski, G., J. Rzedowski y colaboradores. 2005. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed., 1a reimp. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, México. 1406 pp.
- Cano, C. M. 2007. Evolución del volcán hoyo de Estrada, Guanajuato, México. Tesis de maestría. Centro de Geociencias, campus Juriquilla, Posgrado en Ciencias de la Tierra. Universidad Nacional Autónoma de México. Querétaro, México. 175 pp.
- Carranza, E. 2007. Familia Convolvulaceae I. Flora del Bajío y de regiones adyacentes 151: 1-131.
- Cavers, S., A. Telford, F. Arenal Cruz, A. J. Perez Castañeda, R. Valencia, C. Navarro, A. Buonamici, A. J. Lowe y G. G. Vendramin. 2013. Cryptic species and phylogeographical structure in the tree *Cedrela odorata* L. throughout the Neotropics. Journal of Biogeography 40(4): 732-746. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.12086>
- Cornejo-Tenorio, G. y G. Ibarra-Manríquez. 2011. Diversidad y distribución del género *Salvia* (Lamiaceae) en Michoacán, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82(4): 1279-1296. DOI: <https://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.4.668>
- Cornejo-Tenorio, G., E. Sánchez-García, M. Flores-Tolentino, F. J. Santana-Michel y G. Ibarra-Manríquez. 2013. Flora y Vegetación del cerro el Águila, Michoacán, México. Botanical Sciences 91(2): 155-180.
- Correa, P. G., F. Vargas, J. S. L. Bravo, S. Figueroa, G. Sánchez, E. Antaramián, X. Madrigal, J. A. Arévalo, U. Vargas, J. M. Espinoza, C. Rieder y F. J. Marett. 2003. Atlas geográfico del estado de Michoacán. Editorial EDDISA. México, D.F., México. 308 pp.
- Cué Bär, Eva M., J. L. Villaseñor, L. Arredondo Amezcua, G. Cornejo Tenorio y G. Ibarra-Manríquez. 2006. La flora arbórea de Michoacán, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 78: 47-81. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsoci.1721>
- Espinosa, G. J y J. L. S. Rodríguez. 1995. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección II (Angiospermae: Compositae). Flora del Bajío y de regiones adyacentes, Fascículo complementario VII: 1-242.
- Espinosa, G. J y L. S. Rodríguez. 1996. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección IV (Angiospermae: Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae, Leguminosae). Flora del Bajío y de regiones adyacentes, Fascículo complementario XII: 1-271.
- Espinosa, G., F. J. y J. Sarukhán. 1997. Manual de malezas del valle de México. Ediciones Científicas Universitarias Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México. 407 pp.
- Franco, L. J., G. Agüero, A. R. Ramírez, N. N. Salgado, G. F. Martínez, E. K. Miranda, S. S. Colon, L. A. Arenas. M. B. Sánchez e I. W. Aguilar. 1985. Manual de ecología. Editorial Trillas. México, D.F., México. 127 pp.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios. México, D.F., México. 217 pp.
- García-López, E. 1990. Las compuestas silvestres del Valle de Morelia, Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México. 247 pp.
- García-Ruiz, I. 2013. Contribución al conocimiento del género *Eryngium* (Apiaceae) en el estado de Michoacán, México. Acta Botanica Mexicana 103: 65-118. DOI: <https://doi.org/10.22201/abm.2013.103.65-118>

[org/10.21829/abm103.2013.51](https://doi.org/10.21829/abm103.2013.51)

- Germán-Ramírez, M. T. 2005. Meliaceae. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán 42: 1-15.
- Huerta Badillo, V. M. 1990. Estudio florístico del cerro el Quinceo, municipio de Morelia, Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México. 247 pp.
- INEGI. 1982. Carta Edafológica. 1:50,000. Coeneo de la Libertad E14A12. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F., México.
- INEGI. 1985. Síntesis geográfica del Estado de Michoacán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F., México.
- Kshirsagar, P., S. Claus, M. G. Nöell, S. Salinas y P. W. Layer. 2015. Late pleistocene Alberca de Guadalupe maar volcano (Zacapu basin, Michoacán): stratigraphy, tectonic setting and pale-hydrogeological environment. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 304: 214-236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2015.09.003>
- Lot, A., R. Medina Lemos y F. Chiang. 2013. Plantas acuáticas mexicanas, una contribución a la flora de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 398 pp.
- Madrigal-Sánchez, X. 1982. Claves para la determinación de las coníferas silvestres del estado de Michoacán. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D.F., México. 100 pp.
- Madrigal-Sánchez, X. 1997. Ubicación fisiográfica de la vegetación en Michoacán, México. *Ciencia Nicolaita* 15: 65-75.
- Madrigal-Sánchez, X. e I. Guridi. 2002. Los árboles silvestres del municipio de Morelia, Michoacán. *Ciencia Nicolaita* 33: 29-59.
- Martínez-Gordillo, M., J. Jiménez Ramírez, R. Cruz Durán, E. Juárez Arriaga, R. García, A. Cervantes y R. Mejía Hernández. 2002. Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 73: 115-281.
- McVaugh, R. 1984. Flora Novo-Galiciana. *Quercus*. Vol 12. Tomos I y II. University of Michigan Press. Ann Arbor, USA. Pp. 786-1157.
- McVaugh, R. 1985. Flora Novo-Galiciana. Orchidaceae. Vol 16. University of Michigan Press. Ann Arbor, USA. 393 pp.
- McVaugh, R. 1987. Flora Novo-Galiciana. Leguminosae. Vol 5. University of Michigan Press. Ann Arbor, USA. 786 pp.
- McVaugh, R. 1989. Flora Novo-Galiciana. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. Vol 15. University Michigan Press. Ann Arbor, USA. 398 pp.
- Medina, C. y L. S. Rodríguez. 1993. Estudio florístico de la cuenca del Río Chiquito de Morelia, Michoacán, México. Flora del Bajío y de regiones adyacentes, Fascículo complementario IV: 1-72.
- Moreno, P. N. 1984. Glosario botánico ilustrado. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, México. 300 pp.
- Muellner, A. V., T. D. Penninton, A. V. Koecke, S. S. Renner. 2010. Biogeography of *Cedrela* (Meliaceae, Sapindales) in central and south America. *American Journal of Botany* 97(3): 511-518. DOI: <https://doi.org/10.3732/ajb.0900229>
- Niembro-Rocas, A., M. Vázquez-Torres y O. Sánchez-Sánchez. 2010. Árboles de Veracruz 100 especies para la reforestación estratégica. Universidad Veracruzana. México, D.F., México. 255 pp.
- Oseguera-Figueroa, L. 1987. Las gramíneas silvestres del Valle de Morelia, Michoacán. Tesis de licenciatura. Escuela de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México. 121 pp.
- Pérez-García, B. y P. Riba. 1990. Glosario para Pteridophyta. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D.F., México. 58 pp.
- 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>
- Ramírez-Cruz, S., A. Sánchez-González y D. Tejero-Díez. 2009. La pteridoflora del parque nacional de Los Mármoles, Hidalgo, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 84: 35-44. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.2293>
- Rodríguez, J. L. S. y G. J. Espinosa. 1995. Listado florístico del Estado de Michoacán Sección I (Gymnospermae; Angiospermae: Acanthaceae-Comelinaceae). Flora del Bajío y de regiones adyacentes, Fascículo complementario VI: 1-208.
- Rodríguez, J. L. S. y G. J. Espinosa. 1996a. Listado florístico del Estado de Michoacán Sección III (Angiospermae: Connaraceae-Myrtaceae excepto Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae y Leguminosae). Flora del Bajío y de regiones adyacentes, Fascículo complementario X: 1-296.
- Rodríguez, J. L. S. y G. J. Espinosa. 1996b. Listado florístico del Estado de Michoacán Sección V (Angiospermae: Nadajaceae-

- Zigophyllaceae). Flora del Bajío y de regiones adyacentes, Fascículo complementario XV: 1-344.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra ed. digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 505 pp.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1987. El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío. *Trace* 12: 12-21
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1989. Sinopsis numérica de la flora fanerogámica del Valle de México. *Acta Botanica Mexicana* 8: 15-30. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm8.1989.583>
- Rzedowski, J. y F. Guevara-Féfer. 1992. Familia Burseraceae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes 3: 1-46.
- Rzedowski, J. y R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 9: 1-123.
- Rzedowski, J., S. Zamudio, G. Calderón de Rzedowski y A. Paizani. 2014. El bosque tropical caducifolio en la cuenca lacustre de Pátzcuaro (Michoacán, México). Flora del Bajío y de regiones adyacentes, Fascículo complementario XXIX: 1-18.
- Sánchez-Ken, J. G. 2019. Riqueza de especies, clasificación y listado de gramíneas (Poaceae) de México. *Acta Botanica Mexicana* 126: e1379 DOI: <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1379>
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMAT-NAT-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&=30/12/2010.
- SMN. 2020. Servicio meteorológico nacional. Normales climatológicas por estado. <http://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=mich> (consulta: febrero de 2020).
- Silva-Sáenz, P. 1996. Inventario de la flora vascular y de plantas útiles de los pedregales del municipio de Huaniqueo, Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México. 183 pp.
- Soria-Caballero, D. C. y V. H. Garduño-Monroy. 2014. Effects of tectonic activity in the maar type volcano of Teremendo (Michoacán, México). IAVCEI-5IMC-meeting. Querétaro, México. 159-160 pp.
- Steinmann, V. W. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Acta Botanica Mexicana* 61: 61-93. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm61.2002.909>
- Tapia-Pastrana, F. y A. Jiménez-Salazar. 2011. Los cariotipos de *Cologania grandiflora* y *Erythrina americana* (Leguminosae-Papilionideae-Phaseoleae) de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 776-781. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.3.716>
- Vásquez, J. O. 2012. Algas perifíticas del litoral del Lago cráter la Alberca de Teremendo de los Reyes, Municipio de Morelia, Michoacán, México. Tesis de licenciatura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México. 120 pp.
- Villarreal, M. A. 2001. Gentianaceae. Flora de Veracruz 121: 1-71.
- Villarreal-Quintanilla, J. A. 2008. Familia Gentianaceae. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán 60: 1-18.
- Villarreal-Quintanilla, J. A., A. E. Estrada-Castillón y D. Jasso de Rodríguez. 2009. El género *Gentiana* (Gentianaceae) en México. *Polibotánica* 27: 1-16.
- Villaseñor, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* 28: 160-167.
- Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 75: 105-135. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.1694>
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3): 519-902. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Villaseñor, J. L. 2018. Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences* 96(2): 332-358. DOI: <https://dx.doi.org/10.17129/botsci.1872>
- Villaseñor, J. L. y E. Ortiz. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 134-142. DOI: <https://dx.doi.org/10.7550/rmb.31987>

Apéndice: Listado florístico del cráter la Alberca de Teremendo de los Reyes, municipio Morelia, Michoacán, México. Forma biológica: herbácea (H), árbol (A), arbusto (Ar), globosa subcilíndrica (G), hidrófita libre flotadora (HLF), hidrófita enraizada emergente (HEE). Hábitat: zona alta de la ladera (La), zona media de la ladera (Lm), zona baja de la ladera (Lb), rupícola (Ru), epífita (Ep), acuática (A). Comunidad vegetal: asociación de matorral subtropical con elementos de bosque tropical caducifolio (Ms-Btc), matorral subtropical (Ms), pastizal (Pas), flora arvense (Arv), vegetación acuática (Vac), vegetación subacuática (Vsa). *Especies endémicas de México, + introducidas, **malezas, # No colectado por extrema escasez. Los números de colecta pertenecen al primer autor de este trabajo.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
POLYPODIOPSIDA				
Aspleniaceae				
<i>Asplenium castaneum</i> Schldl. & Cham.	H	La	Ms-Btc	134
Dryopteridaceae				
<i>Dryopteris patula</i> (Sw.) Underw.	H	La	Ms, Ms-Btc	132
Polypodiaceae				
<i>Phlebodium areolatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Sm.	H	Ru	Ms	334
<i>Pleopeltis furfuracea</i> (Schltdl. & Cham.) A.R. Sm. & Tejero	H	La	Ms, Ms-Btc	367
<i>Pleopeltis madrensis</i> (J. Sm.) A.R. Sm. & Tejero	H	Ep	Ms, Ms-Btc	296
<i>Pleopeltis polylepis</i> (Roem. ex Kunze) T. Moore var. <i>polylepis</i>	H	Ep	Ms	133, 366
<i>Pleopeltis thyssanolepis</i> (A. Braun ex Klotzsch) E.G. Andrews & Windham	H	Ep	Ms, Arv	257, 368
Pteridaceae				
<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	H	La	Ms-Btc	123
<i>Argyrochosma incana</i> (C. Presl) Windham	H	La	Ms	136
<i>Bommeria pedata</i> (Sw.) E. Fourn.	H	Lm	Ms	239
* <i>Gaga decomposita</i> (M. Martens & Galeotti) F.W. Li & Windham	H	La	Ms	256
* <i>Myriopteris allosuroides</i> (Mett.) Grusz & Windham	H	La	Ms	295
<i>Myriopteris aurea</i> (Poir.) Grusz & Windham	H	La	Ms	131
<i>Myriopteris cucullans</i> (Fée) Grusz & Windham	H	La	Ms	74, 369
<i>Myriopteris myriophylla</i> (Desv.) Sm.	H	La	Ms	81
<i>Pellaea ovata</i> (Desv.) Weath.	H	La	Ms	77
<i>Pellaea sagittata</i> (Cav.) Link	H	Lm	Ms	331
<i>Pellaea villosa</i> (Windham) Windham & Yatsk.	H	Lm	Ms	272
LYCOPODIOPSIDA				
Selaginellaceae				
<i>Selaginella delicatissima</i> Linden ex A. Braun	H	La	Ms	135
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	H	La	Ms	65, 76, 288
MAGNOLIDES				
Annonaceae				
+ <i>Annona cherimola</i> Mill.	A	Lm	Ms	157
Piperaceae				
<i>Peperomia bracteata</i> A.W. Hill	H	Lm	Ms	222
MONOCOTILEDÓNEAS				
Alstroemeriaceae				
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	H	Lm	Ms	388
Amaryllidaceae				
<i>Sprekelia formosissima</i> (L.) Herb.	H	La	Ms, Ms-Btc	205

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
<i>*Zephyranthes fosteri</i> Traub	H	Lb	Ms	200
Araceae				
<i>+Lemna gibba</i> L.	HLF**	A	Vac	216
Asparagaceae				
<i>*Agave filifera</i> Salm-Dyck	Ar	Lm	Ms-Btc	380
<i>*Agave inaequidens</i> K. Koch	Ar	Lm	Ms	324
<i>*Echeandia mexicana</i> Cruden	H**	Lm	Ms, Pas	210
<i>*Echeandia nana</i> (Baker) Cruden	H	Lm	Ms	228
<i>Echeandia vestita</i> (Baker) Cruden	H	Lm	Ms, Pas	220
<i>*Manfreda pringlei</i> Rose	H	La	Ms	217
<i>Milla biflora</i> Cav.	H	La	Ms, Pas	57
<i>*Yucca filifera</i> Chabaud	A	La	Ms-Btc	206
Bromeliaceae				
<i>*Tillandsia dugesii</i> Baker	H	Ep	Ms, Ms-Btc	271
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	H	Ep	Ms	135
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	H	Ep	Ms-Btc	s/n
<i>*Viridantha lepidosepala</i> (L.B. Sm.) Espejo	H	Ep	Ms	186
Commelinaceae				
<i>Commelina coelestis</i> Willd.	H	Lb	Arv, Ms	95
<i>Commelina tuberosa</i> L.	H**	Lm	Ms	253
<i>Tradescantia crassifolia</i> Cav.	H	Lm	Ms	115, 359
<i>Tripogandra purpurascens</i> (S. Schauer) Handlos	H	Lm	Arv, Ms, Vsa	289
Cyperaceae				
<i>Bulbostylis funckii</i> (Steud.) C.B. Clarke	H	Lm	Ms, Vsa	290
<i>Cyperus niger</i> Ruiz & Pav.	H	A	Vac, Vsa	282
<i>Cyperus semiochraceus</i> Boeck.	H	Lb	Vac	207
<i>Cyperus spectabilis</i> Link	H	Lm	Ms	241
<i>Kyllinga pumila</i> Michx.	H	Lm	Ms	242
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	HEE**	A	Vac	193
Dioscoreaceae				
<i>*Dioscorea tolucana</i> (Matuda) Caddick & Wilkin	H	La	Ms	221
Hydrocharitaceae				
<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	HEE	A	Vac	363
Hypoxidaceae				
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult. & Schult. f.	H	Lm	Ms, Pas	202
Iridaceae				
<i>Nemastylis tenuis</i> (Herb.) S. Watson	H	Lm	Ms, Pas	397
Liliaceae				
<i>*Calochortus barbatus</i> (Kunth) J.H. Painter	H	Lm	Arv, Pas	233
<i>*Calochortus purpureus</i> (Kunth) Baker	H	La	Arv, Pas	254

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
Orchidaceae				
<i>Aulosepalum pyramidale</i> (Lindl.) M.A. Dix & M.W. Dix	H	La	Ms	151
<i>Dichromanthus aurantiacus</i> (La Llave & Lex.) Salazar & Soto Arenas	H	La	Ms	252
<i>Dichromanthus cinnabarinus</i> (La Llave & Lex.) Garay	H	La	Ms	244
<i>Dichromanthus michuacanus</i> (La Llave & Lex.) Salazar & Soto Arenas	H	La	Ms	114
<i>Habenaria clypeata</i> Lindl.	H	Lm	Ms	259
* <i>Habenaria jaliscana</i> S. Watson	H	Lm	Ms	240
* <i>Laelia autumnalis</i> (La Llave & Lex.) Lindl.	H	Ru	Ms-Btc	318
<i>Malaxis</i> sp.	H	Lm	Ms	243
Poaceae				
<i>Aristida appressa</i> Vasey	H	La	Ms, Pas	317
<i>Aristida divaricata</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	H	Lm	Pas	291
<i>Aristida laxa</i> Cav.	H	Lm	Pas	304
<i>Arundo</i> sp.	H	Lb	Vac	s/n
<i>Bouteloua disticha</i> (Kunth) Benth.	H	Lb	Ms, Pas, Vsa	111
<i>Bouteloua repens</i> (Kunth) Scribn. & Merr.	H**	Lb	Pas, Arv	55, 250, 270, 287
<i>Bromus</i> sp.	H	Lb	Ms, Pas, Arv	396
<i>Chloris virgata</i> Sw.	H**	Lb	Pas, Arv, Vsa	302
<i>Digitaria filiformis</i> (L.) Koeler	H	Lm	Ms, Pas, Vsa	397
<i>Echinochloa crus-galli</i> (Kunth) Schult.	H**	A	Vac	285
<i>Echinochloa holciformis</i> (Kunth) Chase	H	A	Vac	281
<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link	H**	Lm	Pas, Arv	301
<i>Hilaria cenchroides</i> Kunth	H**	Lm	Ms, Pas, Arv	269
<i>Lasiacis nigra</i> Davidse	H	Lm	Ms	381
+ <i>Lolium perenne</i> L.	H	Lm	Ms, Pas	398
<i>Louisiella elephantipes</i> (Nees ex Trin.) Zuloaga	H	A	Vac	284
+ <i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	H	Lm	Pas	425b
<i>Muhlenbergia capillaris</i> (Lam.) Trim.	H	Lm	Ms, Pas	316, 370
<i>Muhlenbergia cenchroides</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) P.M. Peterson	H	Lm	Pas, Arv	303
<i>Muhlenbergia implicata</i> (Kunth) Trin.	H	Lm	Pas	314
<i>Muhlenbergia microsperma</i> (DC.) Kunth	H	Lm	Pas	107
<i>Muhlenbergia phalaroides</i> (Kunth) P.M. Peterson	H	Lm	Arv, Ms, Pas	277
<i>Muhlenbergia robusta</i> (E. Fourn.) Hitchc.	H	Lm	Arv, Pas, Vsa	112
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.	H	Lb	Ms, Pas, Arv	108, 286
+ <i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	H**	A	Vac, Vsa	283
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	H**	Lb	Arv, Ms, Pas	307
<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze	H	Lm	Pas, Vsa	394
Typhaceae				
<i>Typha domingensis</i> Pers.	HEE**	A	Vac	194

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
EUDICOTILEDÓNEAS				
Acanthaceae				
<i>*Dicliptera peduncularis</i> Nees	H**	Lm	Arv, Ms, Pas	317
<i>*Dyschoriste microphylla</i> (Cav.) Kuntze	H	La	Ms	213
<i>Pseuderanthemum praecox</i> (Benth.) Leonard	H	La	Ms	169
<i>Ruellia lactea</i> Cav.	H	La	Ms, Pas	128
<i>Tetramerium nervosum</i> Nees	H	Lm	Ms, Pas	127
Amaranthaceae				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	H**	Lm	Arv, Pas, Vsa	398
<i>Gomphrena serrata</i> L.	H	Lb	Arv, Ms, Pas,	361
<i>Guilleminea densa</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) Moq.	H	Lb	Arv, Ms, Pas	266
<i>*Iresine cassiniiformis</i> S. Schauer	Ar	Lm	Ms	180
Anacardiaceae				
+ <i>Schinus molle</i> L.	A**	Lm	Ms	152
Apiaceae				
<i>Arracacia tolucensis</i> (Kunth) Hemsl.	H	Lm	Ms, Ms-Btc	129
<i>*Eryngium beecheyanum</i> Hook. & Arn.	H	La	Pas	235
<i>*Eryngium longifolium</i> Cav.	H	La	Ms, Ms-Btc	373
<i>*Tauschia decumbens</i> (Benth.) J.M. Coult. & Rose ex Drude	H	Lb	Ms, Pas, Arv	190
Araliaceae				
<i>Aralia humilis</i> Cav.	Ar	Lm	Ms-Btc	339
+ <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.	HEE	A	Vac	226
Apocynaceae				
<i>Asclepias linaria</i> Cav.	H**	Lm	Ms	78
<i>*Asclepias ovata</i> M. Martens & Galeotti	H	La	Ms	218
<i>Gonolobus uniflorus</i> Kunth	H	La	Ms, Ms-Btc	139
<i>*Matelea pedunculata</i> (Decne.) Woodson	H	La	Ms, Pas	192
Asteraceae				
<i>*Aldama buddlejiformis</i> (DC.) E.E. Schill. & Panero	H	Lm	Ms	85, 103
<i>*Aldama linearis</i> (Cav.) E.E. Schill. & Panero	H	Lm	Ms	99
<i>Baccharis pteronioides</i> DC.	Ar**	Lm	Ms, Pas	47, 182
<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	H	Lm	Ms	147b, 355
<i>Bidens odorata</i> Cav.	H**	Lm	Ms	94, 182
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	H**	Lb	Ms, Vsa	181
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	H**	Lb	Ms	83
<i>*Cosmos scabiosoides</i> Kunth	H	Lm	Ms	294
<i>*Critoniopsis uniflora</i> (Sch. Bip.) H. Rob.	Ar	Lm	Ms	172
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	H	Lm	Ms, Ms-Btc	323
<i>Dyssodia papposa</i> (Vent.) Hitchc.	H**	Lm	Ms, Pas	118
<i>*Erigeron velutipes</i> Hook. & Arn.	H**	Lm	Ms	153
<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R.M. King & H. Rob.	H	Lm	Ms	120

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	H	Lb	Arv	64
<i>Melampodium sericeum</i> Lag.	H**	Lb	Ms, Pas	375
* <i>Montanoa frutescens</i> (Mairet ex DC.) Hemsl.	Ar**	Lm	Ms	60
<i>Montanoa leucantha</i> (Lag.) S.F. Blake	Ar	Lm	Ms	104
<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less.	H**	Lm	Ms	175
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	H**	Lm	Ms, Pas	113
* <i>Pittocaulon praecox</i> (Cav.) H. Rob. & Brettell	Ar	Lm	Ms, Ms-Btc	156
<i>Pseudognaphalium roseum</i> (Kunth) Anderb.	H	Lm	Ms	51, 63, 105
<i>Pseudognaphalium semiamplexicaule</i> (DC.) Anderb.	H	Lm	Ms	330
* <i>Roldana heracleifolia</i> (Hemsl.) H. Rob. & Brettell	H	Lm	Ms	113, 145
<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	H**	Lm	Ms	147
* <i>Stevia dictyophylla</i> B.L. Rob.	H	Lm	Ms	384
<i>Stevia micrantha</i> Lag.	H**	Lm	Ms	311
<i>Stevia ovata</i> Willd. var. <i>ovata</i>	H**	Lm	Ms	47, 64
<i>Stevia viscida</i> Kunth	H**	Lm	Ms	308
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	H**	La	Ms, Pas	300
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	H**	La	Ms, Pas	247
* <i>Tagetes lunulata</i> Ortega	H**	Lm	Ms, Pas	117
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	H**	La	Ms, Pas	320
+ <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	H**	Lb	Vsa	341
<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	Ar**	Lm	Ms, Pas	72
* <i>Verbesina sphaerocephala</i> A. Gray	Ar**	Lm	Ms	191, 278
* <i>Vernonia alamanii</i> DC.	Ar	Lm	Ms	164
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	H	Lm	Ms	98
* <i>Zinnia haageana</i> Regel	H**	Lm	Ms, Pas	251
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	H**	La	Ms, Ms-Btc	234
Begoniaceae				
<i>Begonia gracilis</i> Kunth	H	La	Ms, Pas	236
Bignoniaceae				
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ar	Lm	Ms	179
Boraginaceae				
<i>Antiphytum floribundum</i> (Torr.) A. Gray	H	La	Ms, Pas	52, 215
<i>Ehretia latifolia</i> Loisel.	A	Lm	Ms-Btc	375
* <i>Lithospermum johnstonii</i> J. Cohen	H	La	Ms, Pas	227
Brassicaceae				
* <i>Descurainia virletii</i> (E. Fourn.) O.E. Schulz	H**	La	Ms, Pas	209
<i>Lepidium virginicum</i> L.	H	Lb	Ms, Pas	146
Burseraceae				
* <i>Bursera cuneata</i> (Schltdl.) Engl.	A	Lm	Ms-Btc	364, 365
<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl. var. <i>fagaroides</i>	Ar	Lm	Ms, Ms-Btc	183

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
Cactaceae				
<i>Heliocereus</i> (A. Berger) Britton & Rose	Ar	Lb	Ms	399
* <i>Mammillaria rhodantha</i> Link & Otto	G	La	Ms-Btc	#
<i>Marginatocereus marginatus</i> (DC.) Backeb.	Ar	La	Ms	184
* <i>Opuntia fuliginosa</i> Griffiths	Ar	La	Ms	167
* <i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	Ar	La	Ms	204
<i>Opuntia</i> sp.	Ar	La	Ms	211
Calceolariaceae				
<i>Calceolaria tripartita</i> Ruiz & Pav.	H	Lm	Ms	276
Campanulaceae				
<i>Diastatea micrantha</i> (Kunth) McVaugh	H**	Lm	Ms, Pas	106
<i>Diastatea tenera</i> (A. Gray) McVaugh	H**	Lm	Ms, Pas	306
<i>Lobelia fenestralis</i> Cav.	H	Lb	Ms	225
* <i>Lobelia gruina</i> Cav.	H	Lb	Ms	325
<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth fo. <i>laxiflora</i>	H	La	Ms	162
<i>Triodanis biflora</i> (Ruiz & Pav.) Greene	H	La	Ms, Pas	176
Caprifoliaceae				
<i>Valeriana urticifolia</i> Kunth	H	La	Ms	53, 258
Caryophyllaceae				
<i>Arenaria lanuginosa</i> (Michx.) Rohrb. var <i>lanuginosa</i>	H	Lm	Arv, Ms	383
* <i>Drymaria tenuis</i> S. Watson	H	Lm	Arv, Ms	328
Cistaceae				
<i>Helianthemum glomeratum</i> (Lag.) Lag.	Ar	La	Ms-Btc	371
Convolvulaceae				
<i>Cuscuta umbellata</i> Kunth	H	Lb	Ms, Pas	374
<i>Evolvulus alsinoides</i> L.	H**	Lb	Ms, Pas	56
* <i>Evolvulus prostratus</i> B.L. Rob.	H	La	Ms, Pas	199
<i>Ipomoea capillacea</i> (Kunth) G. Don	H	La	Ms	212
* <i>Ipomoea madrensis</i> S. Watson	H	La	Ms	342
<i>Ipomoea muruoides</i> Roem. & Schult.	Ar**	Lm	Ms, Pas	67
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	H**	Lb	Arv, Ms, Pas	69, 89
* <i>Ipomoea stans</i> Cav.	H**	Lm	Ms	229
Crassulaceae				
* <i>Echeveria mucronata</i> Schtdl.	H	La	Ms	245, 274
* <i>Sedum ebracteatum</i> Moc. & Sessé ex DC.	H	La	Ms-Btc	124
Cucurbitaceae				
* <i>Schizocarpum parviflorum</i> B.L. Rob. & Greenm.	H	La	Arv, Ms	382
* <i>Sicyos microphyllus</i> Kunth	H**	Lb	Arv, Pas	59
Euphorbiaceae				
<i>Acalypha neomexicana</i> Müll. Arg.	H**	Lm	Ms, Pas	309
<i>Croton morifolius</i> Willd.	Ar	Lm	Ms	173

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
<i>Euphorbia anychioides</i> Boiss.	H	Lb	Arv	110, 261, 264
* <i>Euphorbia calyculata</i> Kunth	A	Lm	Ms-Btc	327, 358
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	H**	Lm	Ms	279
<i>Euphorbia indivisa</i> (Engelm.) Tidestr.	H	Lb	Arv	263
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	H	Lb	Pas, Arv	265, 268
<i>Euphorbia schiedeana</i> (Klotzsch & Garcke) Mayfield ex C. Nelson	H	Lm	Ms, Arv	150, 298
* <i>Euphorbia subreniformis</i> S. Watson	H	Lm	Ms	292
<i>Jatropha dioica</i> Sessé ex Cerv.	Ar	Lm	Ms-Btc	189
+ <i>Ricinus communis</i> L.	Ar**	Lb	Arv	71
Fabaceae				
<i>Aeschynomene villosa</i> Poir. var. <i>villosa</i>	H**	Lm	Ms	312
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth.	Ar	Lm	Ms, Pas	188
<i>Cologania angustifolia</i> Kunth	H	La	Ms	348
<i>Cologania procumbens</i> Kunth	H	La	Ms	338
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	H**	Lm	Arv, Ms	62
<i>Crotalaria rotundifolia</i> J.F. Gmel.	H	La	Ms, Pas	386
<i>Dalea obovatifolia</i> Ortega var. <i>uncifera</i> (Schltdl. & Cham.) Barneby	H	Lm	Ms	90
<i>Dalea sericea</i> Lag.	H	Lm	Ms, Pas	351
<i>Desmodium skinneri</i> Benth. ex Hemsl. var. <i>mortonii</i> B.G. Schub. & McVaugh	Ar	Lm	Ms	154
<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	H**	Lb	Ms	100
* <i>Erythrina americana</i> Mill.	Ar	Lm	Ms	350
* <i>Erythrina breviflora</i> Moc. & Sessé ex DC.	A	Lm	Ms	232
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Ar	Lm	Ms	319
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	A	Lm	Ms	353
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado	H	Lb	Arv, Ms, Pas	387
* <i>Marina procumbens</i> (DC.) Barneby	H	Lm	Ms	80
* <i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ortega var. <i>aculeaticarpa</i>	Ar	Lm	Ms	321
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	H	Lm	Arv, Ms	88
<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	A**	La	Ms-Btc	174
* <i>Rhynchosia macrocarpa</i> Benth.	H	Lb	Arv, Pas	187
<i>Senna hirsuta</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>glaberrima</i> (M.E. Jones) H.S. Irwin & Barneby	Ar	Lb	Ms	174
<i>Senna septemtrionalis</i> (Viv.) H.S. Irwin & Barneby	Ar	Lm	Ms	187
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Ar	La	Ms, Pas	49
<i>Vachellia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger	Ar**	La	Ms	354
<i>Zornia thymifolia</i> Kunth	H**	La	Ms, Pas	262, 305
Fagaceae				
* <i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.	A	La	Ms	255
Gentianaceae				
* <i>Gentiana spathacea</i> Kunth	H	La	Ms, Ms-Btc	137, 357
<i>Halenia brevicornis</i> (Kunth) G. Don	H	Lm	Arv, Ms	378

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
Geraniaceae				
<i>Geranium seemannii</i> Peyr.	H	Lb	Ms, Pas	399
Lamiaceae				
* <i>Asterohyptis stellulata</i> (Benth.) Epling	Ar	Lm	Ms	86
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B. Pastore	Ar**	Lm	Ms	177
+ <i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	H	Lm	Ms, Arv	73
<i>Mesosphaerum urticoides</i> (Kunth) Kuntze	Ar	Lm	Ms	313, 326
* <i>Salvia keerlii</i> Benth.	Ar	Lm	Ms	335
<i>Salvia lavanduloides</i> Benth.	H**	Lm	Ms, Pas	48
* <i>Salvia mexicana</i> L.	H	La	Ms	329
<i>Salvia microphylla</i> Kunth	H	La	Ms-Btc	126
<i>Salvia purpurea</i> Cav.	H	Lm	Ms	75, 372
<i>Salvia reptans</i> Jacq.	H	Lm	Ms	208
Lentibulariaceae				
<i>Pinguicula moranensis</i> Kunth	H	La	Ms	216
Loasaceae				
<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	H**	Lm	Ms	46
Loranthaceae				
<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don	Ar	Ep	Ms	70
Lythraceae				
* <i>Cuphea lanceolata</i> W.T. Aiton	H**	Lb	Ms	352
<i>Cuphea wrightii</i> A. Gray	H	Lb	Ms, Arv	54
<i>Heimia salicifolia</i> Link	Ar	Lm	Ms	116
Malpighiaceae				
* <i>Gaudichaudia cynanchoides</i> Kunth	Ar	Lm	Ms	79
Malvaceae				
* <i>Anoda albiflora</i> Fryxell	H	Lm	Arv	97
<i>Anoda crenatiflora</i> Ortega	H	Lb	Ms	395
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltdl.	H**	Lm	Ms	91
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	A	Lm	Ms-Btc	399
<i>Kearnemalvastrum lacteum</i> (Aiton) D.M. Bates	Ar	Lb	Arv	87, 92
<i>Periptera punicea</i> (Lag.) DC.	H	La	Ms	50
<i>Pseudabutilon ellipticum</i> (Schltdl.) Fryxell	H	Lb	Ms	
<i>Sida abutilifolia</i> Moench ex Steud.	H**	Lb	Ms	58
<i>Sida haenkeana</i> C. Presl	H**	Lb	Arv	61
Martyniaceae				
<i>Proboscidea louisiana</i> (Mill.) Thell. subsp. <i>fragrans</i> (Lindl.) Bretting	H**	Lm	Ms	230, 299
Meliaceae				
<i>Cedrela odorata</i> L.	A	Lm	Ms-Btc	196
Nyctaginaceae				
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	H**	La	Pas, Arv	377

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
Oleaceae				
<i>Forestiera phillyreoides</i> (Benth.) Torr.	Ar	Lm	Ms	393
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	A	Lm	Vsa	163
Onagraceae				
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	H	Lm	Ms	68, 297
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven	HEE**	A	Vsa	178
<i>Oenothera pubescens</i> Willd. ex Spreng.	H**	Lb	Ms	219
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Ait.	H**	Lm	Arv	160
<i>Oenothera suffrutescens</i> (Ser.) W.L. Wagner & Hoch	H	Lm	Ms	392
Orobanchaceae				
<i>Buchnera obliqua</i> Benth.	H	Lm	Ms	262b
<i>Castilleja arvensis</i> Cham. & Schltdl.	H**	Lm	Arv	119
* <i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	H	Lm	Ms	102
<i>Castilleja tenuifolia</i> M. Martens & Galeotti	H	Lm	Ms	249
<i>Lamourouxia multifida</i> Kunth	H	Lm	Ms	336, 356
Oxalidaceae				
<i>Oxalis corniculata</i> L.	H**	Lm	Ms	155
* <i>Oxalis hernandezii</i> DC.	H**	Lm	Ms	337
<i>Oxalis lunulata</i> Zucc.	H	Lm	Ms	197
Papaveraceae				
<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet subsp. <i>stenopetala</i> (Prain) G.B. Ownbey	H**	Lm	Ms	161
Passifloraceae				
<i>Passiflora bryonioides</i> Kunth	H	Lm	Ms, Ms-Btc	231
Phytolaccaceae				
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Ar**	Lb	Arv, Ms	130
Plantaginaceae				
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	H	Lm	Ms	149, 332
<i>Plantago nivea</i> Kunth	H	Lm	Ms	214
Plumbaginaceae				
* <i>Plumbago pulchella</i> Boiss.	H	Lm	Arv, Ms	125
Polemoniaceae				
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Ar**	Lm	Ms, Vsa	101
Polygalaceae				
* <i>Polygala appressipilis</i> S.F. Blake	H	Lm	Ms	267
Polygonaceae				
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre	H**	A	Vac	84, 280
+ <i>Rumex crispus</i> L.	H	Lb	Vsa	166
Portulacaceae				
<i>Portulaca mexicana</i> P. Wilson	H	Lm	Ms	223, 273
Primulaceae				
+ <i>Anagallis arvensis</i> L.	H**	Lm	Arv, Ms	96

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
Ranunculaceae				
<i>Clematis dioica</i> L.	Ar**	Lm	Ms, Vsa	66, 275
* <i>Thalictrum gibbosum</i> Lecoy.	H	Lm	Ms	293
Resedaceae				
+ <i>Reseda luteola</i> L.	H**	Lb	Arv, Vsa	195
Rhamnaceae				
* <i>Condalia velutina</i> I.M. Johnst.	Ar	Lm	Ms	109
Rosaceae				
<i>Crataegus mexicana</i> DC.	A	La	Ms	340, 344
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	A	Lb	Ms	165
Rubiaceae				
<i>Bouvardia laevis</i> M. Martens & Galeotti	Ar	Lm	Ms	349
* <i>Bouvardia longiflora</i> (Cav.) Kunth	Ar	Lm	Ms	203
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltdl.	Ar**	Lm	Ms	168, 185
<i>Crusea longiflora</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) W.R. Anderson	H**	Lb	Pas	391
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	H	Lm	Ms, Pas, Vsa	310
<i>Relbunium laevigatum</i> (DC.) Hemsl.	H	La	Ms	238, 362
Rutaceae				
<i>Casimiroa edulis</i> La Llave	A	Lm	Ms	345
Salicaceae				
<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	A	Lb	Vsa	346
Santalaceae				
<i>Phoradendron velutinum</i> (DC.) Oliv.	Ar	Ep	Ms	377
Sapindaceae				
* <i>Serjania subtripplinervis</i> Radlk.	H**	Lm	Ms	158
Scrophulariaceae				
<i>Buddleja cordata</i> Kunth	A	Lm	Ms	260
<i>Buddleja sessiliflora</i> Kunth	Ar**	Lm	Ms	148
Solanaceae				
<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.	Ar	Lm	Ms	121
<i>Datura stramonium</i> L.	H	Lm	Ms	140
* <i>Lycianthes pringlei</i> (B.L. Rob. & Greenm.) Bitter	H	Lm	Ms	93
+ <i>Nicandra physalodes</i> (L) Gaertn.	H**	Lm	Ms	322
+ <i>Nicotiana glauca</i> Graham	Ar	Lm	Ms	82
* <i>Nierembergia angustifolia</i> Kunth	H	La	Ms	170
<i>Physalis pubescens</i> L.	H	Lm	Ms	390
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	H**	Lb	Arv, Ms	122
<i>Solanum rostratum</i> Dunal	H**	Lb	Ms	237
<i>Solanum torvum</i> Sw.	Ar	Lm	Ms	159
Verbenaceae				
<i>Glandularia bipinnatifida</i> (Nutt.) Nutt.	H**	Lb	Arv, Ms	198

Apéndice: Continuación.

Grupo taxonómico	Forma biológica	Hábitat	Comunidad vegetal	Número de colecta
<i>Lantana camara</i> L.	Ar	Lm	Ms	141, 343
* <i>Priva grandiflora</i> (Ortega) Moldenke	H	Lm	Ms	201
<i>Priva mexicana</i> (L.) Pers.	H	Lm	Ms	248
Vitaceae				
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	Ar	Lm	Ms	210