

FLORA Y VEGETACIÓN DE LA SIERRA EL RINCÓN, QUERÉTARO Y MICHOACÁN, MÉXICO

JOSÉ ALEJANDRO CABRERA-LUNA^{1,3}, HILDA EDITH HUERTA-CANTERA, PATRICIA SALINAS-SOTO²
y DIANA OLVERA-VALERIO

¹Herbario "Dr. Jerzy Rzedowski", Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro,
Campus Juriquilla. Querétaro, Querétaro, México

²Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Querétaro, Querétaro, México.

³Autor para la correspondencia: jose.alejandro.cabrera@uag.mx

Resumen: Se analizó la riqueza florística, el hábito y la forma de vida, la presencia de especies nativas e introducidas, la flora sinantrópica, los patrones de distribución y endemismo, el estado de conservación de las plantas vasculares y se caracterizó los tipos de vegetación presentes en la Sierra El Rincón, Querétaro y Michoacán, México. Se registraron 79 familias, 216 géneros, 333 especies y 23 taxa infraespecíficos. Las familias con la mayor riqueza florística fueron Asteraceae (67), Poaceae (28) y Fabaceae (13). En cuanto a los géneros destacaron *Quercus* y *Stevia*. El hábito herbáceo está presente en el 84.1 % de las especies y las formas de vida predominantes fueron las hemicriptófitas (45.1 %) y terófitas (12.9 %). El 96 % de la flora es nativa a México y el 36.6 % son indicadoras de disturbio. Se registraron siete patrones de distribución geográfica, donde se destaca que el 35.4 % (118) de la flora es endémica de México. Así como dos patrones de endemismo, en los cuales 29 especies (8.7 %) limitan su distribución al centro del país y 89 (26.7 %) presentan una amplia distribución en el territorio nacional. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 son Especies Sujetas a Protección Especial a *Gentiana spathacea* y *Mammillaria rhodantha* subsp. *pringlei*, y como Amenazada se encuentra *Dasyliion acrotrichum*. Se reconocieron siete tipos de vegetación, de los cuales el bosque de *Quercus* y de *Quercus-Pinus* son los tipos dominantes en el área de estudio. Además de contribuir significativamente a la riqueza florística de la región, esta sierra brinda diversos servicios ambientales a la población como la recarga de acuíferos, flora útil y áreas de esparcimiento. Es necesario coordinar esfuerzos y desarrollar un plan de manejo integral dirigido a la conservación y al uso sustentable de la flora y vegetación de la Sierra El Rincón.

Palabras Clave: Amealco, bosque de encino-pino, Epitacio Huerta, Flora del Bajío, Huimilpan.

Abstract: In this work the taxonomic richness, habit and life form, presence of native and introduced species, sinantrropic flora, distribution and endemism patterns, and species conservation status were analyzed, and the type of vegetation was characterized in Sierra El Rincón, Querétaro and Michoacán states, Mexico. Seventy nine families, 216 genera, 333 species, and 23 infraspecific taxa were recorded. Asteraceae (67), Poaceae (28) and Fabaceae (13) were the richest families. For genera, *Quercus* and *Stevia* were the richest. The herbaceous habit is present in 84.1 % of species and the main life forms were hemicryptophytes (45.1 %) and therophytes (12.9 %). From total flora, 96 % are native to Mexico and 36.6 % are disturbance indicators. Seven geographic distribution patterns were recorded, from total flora, 35.4 % (118) is endemic to Mexico. Two endemism patterns were recorded, in which 29 species (8.7 %) have their distribution limited to center of Mexico, and 89 species (26.7 %) show a wide distribution in Mexico. According to NOM-059-SEMARNAT-2010, *Gentiana spathacea* and *Mammillaria rhodantha* subsp. *pringlei* are considered as species in Special Protection and *Dasyliion acrotrichum* as a Threatened specie. Seven types of vegetation were recognized, *Quercus* and *Quercus-Pinus* forests were dominant in the studied area. Besides significant contribution to floristic richness to this region, this sierra provides several environmental services like aquifers recharging, useful flora, and recreation areas. Development of an integral management plan for conservation and sustainable use of flora and vegetation of Sierra El Rincon is needed.

Key words: Amealco, Epitacio Huerta, Flora of Bajío, Huimilpan, oak-pine forest.

La diversidad biológica de México es ampliamente reconocida por el número de especies de flora y fauna, razón por la que se le considera como un país megadiverso (Mittermeier *et al.*, 1997). Esta riqueza es producto de su ubicación

geográfica, su accidentada fisiografía, la presencia de diversas condiciones climáticas y su compleja historia geológica (Rzedowski, 1978; Ferrusquía-Villafranca, 1993). Todos estos factores dan como resultado un mosaico diverso

de comunidades vegetales (Rzedowski, 1978), de las cuales las templadas y xerófilas destacan por su riqueza florística, la alta presencia de especies endémicas, sus variadas formas de vida y su amplia distribución (Rzedowski, 1978; Rzedowski 1991a; Rzedowski 1991b; Villaseñor y Ortiz, 2014).

Los bosques templados en México, son comunidades vegetales distribuidas principalmente en los sistemas montañosos, entre los 2,000 y 4,000 m, en climas templados y subhúmedos. Estas comunidades están dominadas fisionómicamente por especies de coníferas y de encinos o una combinación de ambos (Miranda y Hernández X., 1963; Rzedowski, 1978). Villaseñor y Ortiz (2014) estimaron su riqueza en 8,824 especies, de las cuales cerca del 50 % (4,534) son endémicas de México. Aunado a su valor biológico, se suma la importancia económica que poseen varias de sus especies vegetales, las cuales han sido objeto de explotación racional e irracional (Rzedowski, 1978; Espejel *et al.*, 1999; Luna *et al.*, 2003).

Los bosques templados mexicanos presentan una tasa de deforestación considerable (Toledo y Ordoñez, 1993; Challenger, 1998; Aguilar *et al.*, 2000; Velázquez *et al.*, 2002; INEGI, 2003; INEGI, 2005; Sánchez *et al.*, 2009). De acuerdo con los datos presentados por el INEGI (2003; 2005), en el año 2003 estos bosques ocupaban 43.96 millones de hectáreas, para el 2005, se calculaba que se había perdido cerca del 27 % de la superficie ocupada en años anteriores. En la actualidad estas cifras pueden ser aún más alarmantes. Ejemplo de ello, son los bosques templados del centro del país, los cuales han sido modificados y utilizados para la obtención de combustible (leña y carbón); de celulosa para la elaboración de papel; de madera para la construcción de muebles, viviendas y herramientas; e indirectamente en la obtención de hojarasca, humus (comercializados en los mercados como “tierra para macetas”), y de especies con valor ornamental (Cabrera-Luna *et al.*, 2007) y medicinal. En algunos casos, han sido talados y sustituidos por zonas urbanas, agrícolas, ganaderas o por plantaciones de *Eucalyptus*, quedando los bosques fragmentados, vulnerables y aislados en las partes altas de las montañas (Zamudio *et al.*, 1992). Lo antes mencionado se observa en la Sierra El Rincón, localizada entre los estados de Querétaro y Michoacán. Esta sierra alberga un manchón continuo y de extensión considerable de bosque de encino y de encino-pino (Zamudio *et al.*, 1992), rodeado por zonas agrícolas y ganaderas, matorrales y pastizales secundarios, zonas reforestadas y pequeñas áreas sin vegetación donde se presenta una fuerte erosión.

A pesar de los esfuerzos que se han desarrollado en las últimas décadas por conocer e inventariar la flora de varias regiones de México, entre ellos el proyecto “Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes”, el cual abarca los estados de Guanajuato, Querétaro y norte de Michoacán (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 1991), todavía existen áreas en las que el conocimiento sobre sus recursos vegetales es incompleto (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008). Dichos esfuerzos se ven superados por la deforestación y destrucción del hábitat, lo que nos lleva a la pérdida de la biodiversidad (Dirzo, 1990; Dirzo y Gómez, 1996; Ceballos y Ortega-Baes, 2011; Martínez-Meyer *et al.*, 2014).

Para la Sierra El Rincón no existe un conocimiento florístico previo que nos indique su importancia biológica. Por lo anterior y lo vulnerable a la pérdida de la biodiversidad de la Sierra El Rincón, se planteó estudiar su flora y vegetación, para generar un inventario florístico, caracterizar los tipos de vegetación y sentar las bases para la conservación y manejo de sus recursos vegetales, además de contribuir al conocimiento biológico de la región.

Materiales y Métodos

Área de estudio. La Sierra El Rincón se ubica entre los municipios de Huimilpan y Amealco, en el estado de Querétaro, y una pequeña porción se localiza en el municipio de Epitacio Huerta en el estado de Michoacán. Sus coordenadas extremas son: X= 368573, Y=2246981 al norte y X= 368179, Y= 2239471 al sur (Figura 1). La altitud varía de los 2,450 a los 2,850 m, siendo el punto más alto el cerro La Sanguijuela, en Amealco, Querétaro. Esta sierra pertenece a la región conocida como Sierra Queretana y a la provincia fisiográfica de la Faja Volcánica Transmexicana (García-Tuena *et al.*, 2005), y su superficie estimada es de 5,520 ha.

El clima predominante es templado subhúmedo, con una precipitación anual de 700 a 800 mm. El tipo de suelo es Luvisol rojizo. La vegetación corresponde a bosques *Quercus*, *Quercus-Pinus*, *Pinus*, matorral y pastizal (Zamudio *et al.*, 1992), y en las partes bajas se observan zonas de cultivo de maíz y frijol.

Trabajo de campo y gabinete. De octubre de 2010 a diciembre de 2013, se hicieron colectas de ejemplares botánicos a través de recorridos periódicos en el área de estudio. El material vegetal colectado se procesó mediante las técnicas convencionales para cada grupo taxonómico (Lot y Chiang, 1986) y se determinó con ayuda de los siguientes tratamientos: Flora del Bajío y de regiones adyacentes (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 1991), Flora Neotropica (Farjon y Styles, 1997), Flora fanerogámica del valle de México (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001) y The pteridophytes of Mexico (Mickel y Smith, 2004); y algunos ejemplares fueron revisados por especialistas. La colección principal de los ejemplares botánicos se encuentra depositada en el herbario “Dr. Jerzy Rzedowski (QMEX)” de la Universidad Autónoma de Querétaro, y los duplicados serán distribuidos a otros herbarios nacionales. La vegetación de la Sierra El Rincón se caracterizó en base a observación directa siguiendo los criterios de Zamudio *et al.* (1992).

Se analizó la riqueza taxonómica, el hábito y la forma de vida, la presencia de especies nativas e introducidas, la flora sinantrópica, los patrones de distribución y endemismo, además del estado de conservación de las especies vegeta-

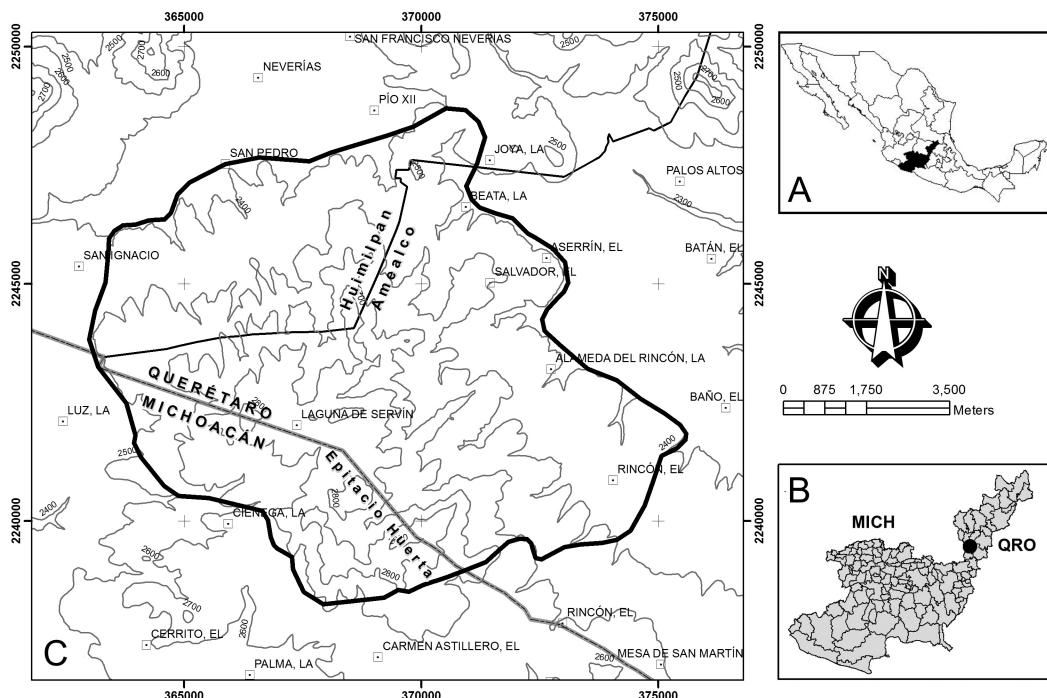


Figura 1. Localización del área de estudio. A) Ubicación geográfica de los estados de Michoacán y Querétaro. B) Localización de la Sierra El Rincón en Michoacán (MICH) y Querétaro (QRO). C) Sierra El Rincón, mostrando cotas altitudinales, principales poblados y límites municipales y estatales.

les presentes en la Sierra El Rincón. Con esta información se elaboró un listado florístico (Apéndice), siguiendo las propuestas de clasificación de Mickel y Smith (2004) para Pteridophyta y grupos afines; Farjon (2001) para Pinophyta y los del APG III (2009) para angiospermas. Los nombres científicos se citan de acuerdo con el Índice Internacional de Nombres de Plantas (IPNI por sus siglas en inglés) <www.ipni.org> (consulta mayo 2014) y a la base de datos del Missouri Botanical Garden W3Tropicos <www.tropicos.org> (consulta mayo 2014).

Los hábitos y las formas de vida se asignaron por observación directa durante la colecta, siguiendo los criterios de Judd *et al.* (2002) para el hábito y el sistema propuesto por Raunkiaer (1934), y modificado por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) para las formas de vida. Las especies introducidas y la flora sinantrópica se reconocieron al consultar las siguientes obras: Villaseñor y Espinosa-García (1998), Calderón de Rzedowski y Rzedowski (2001), Suárez-Ramos *et al.* (2004), Villaseñor y Espinosa-García (2004), y el sitio web Malezas de México <www.conabio.gob.mx> (consulta abril 2014).

Los patrones de distribución y de endemismo se establecieron para cada especie a partir de la literatura empleada en la determinación taxonómica. Las especies se agruparon en los siguientes patrones de distribución geográfica: distribución mundial, amplia en América, de México a Sudamérica, de México a Centroamérica, de México a Norteamérica, México y las Antillas, y endémica de México. Para el endemismo, se agruparon en los siguientes patrones: con amplia distribución en México y, endémica del centro de México (Guanajuato, Querétaro, norte de Michoacán, Hidalgo, Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Morelos y Puebla). El estado de conservación de cada una de las especies se obtuvo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

mismo, se agruparon en los siguientes patrones: con amplia distribución en México y, endémica del centro de México (Guanajuato, Querétaro, norte de Michoacán, Hidalgo, Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Morelos y Puebla). El estado de conservación de cada una de las especies se obtuvo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

Resultados

Inventario florístico. La flora de la Sierra El Rincón está representada por 79 familias, 216 géneros, 333 especies, nueve subespecies y 14 variedades (Apéndice). El grupo que presentó la mayor riqueza fue Eudicotyledoneae, seguido de Monocotyledoneae, Pteridophyta, Pinophyta y Magnoliidae (Tabla 1). La familia mejor representada fue Asteraceae con 36 géneros y 67 especies, seguida de Poaceae (22/28),

Tabla 1. Riqueza de la flora vascular presente en la Sierra El Rincón.

GRUPO	Familia	Género	Especie	Subespecie	Variedad
Eudicotyledoneae	53	146	229	7	10
Monocotyledoneae	14	50	71	-	2
Pteridophyta	9	17	25	2	2
Pinophyta	2	2	7	-	-
Magnoliidae	1	1	1	-	-
TOTAL	79	216	333	9	14

Tabla 2. Riqueza de especies y géneros por familias presentes en la Sierra El Rincón.

Familia	Número de especies	Porcentaje	Número de géneros	Porcentaje
Otras familias (63)	124	37.3	99	45.8
Asteraceae	67	20.1	36	16.7
Poaceae	28	8.4	22	10.2
Fabaceae	13	3.9	10	4.6
Lamiaceae	11	3.3	5	2.3
Pteridaceae	11	3.3	5	2.3
Cyperaceae	10	3	5	2.3
Fagaceae	9	2.7	1	0.5
Solanaceae	8	2.4	6	2.8
Caryophyllaceae	7	2.1	6	2.8
Apiaceae	7	2.1	4	1.9
Orobanchaceae	7	2.1	3	1.4
Asparagaceae	7	2.1	6	2.8
Onagraceae	6	1.8	3	1.4
Plantaginaceae	6	1.8	3	1.4
Juncaceae	6	1.8	1	0.4
Pinaceae	6	1.8	1	0.4
TOTAL	333	100	216	100

Fabaceae (10/13), Lamiaceae (5/11), Pteridaceae (5/11) y Cyperaceae (5/10). En estas seis familias se encuentra representado el 38.1 % (83) de los géneros y el 42 % (140) de las especies. Las 73 familias restantes registraron menos de diez especies cada una (Tabla 2).

Los géneros que presentaron la mayor riqueza fueron *Quercus* y *Stevia* con nueve especies cada uno; seguidos de *Juncus*, *Pinus* y *Salvia* con seis, *Muhlenbergia*, *Pseudognaphalium* y *Tagetes* con cinco y *Cyperus*, *Desmodium*, *Oenothera* y *Roldana* con cuatro. Estos 12 géneros albergaron el 20.7 % (69) de las especies registradas en el área de estudio. El resto de los géneros (204) presentaron tres o menos especies.

El hábito herbáceo está presente en 280 especies (84.1 %),

Tabla 3. Riqueza de las forma de vida* presentes en la Sierra El Rincón. * Raunkiaer (1934) y modificado por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974).

Formas de vida	Número de especies	Porcentaje
Hemicriptófita	150	45.1
Terófita	43	12.9
Caméfita	30	9
Fanerófita cespitosa	25	7.5
Fanerófita escaposas	25	7.5
Hidrófita	24	7.2
Geófita	19	5.7
Liana	9	2.7
Parásita	4	1.2
Epífita	4	1.2
TOTAL	333	100

Tabla 4. Patrones de distribución geográfica de las especies presentes en la Sierra El Rincón.

Distribución	Número de especies	Porcentaje
Endémica de México	118	35.4
Amplia en América	71	21.3
de México a Centroamérica	55	16.6
Distribución mundial	30	9
de México a Sudamérica	33	9.9
de México a Norteamérica	25	7.5
Méjico y las Antillas	1	0.3
TOTAL	333	100

seguido del arbustivo (28/8.4 %) y el arbóreo (25/7.5 %). En cuanto a las formas de vida, las hemicriptófitas son la forma de vida mejor representada en la flora de la Sierra El Rincón. Le siguen en número de importancia las terófitas, caméfitas, hidrófitas, fanerófitas cespitosas, fanerófitas escaposas, geófitas, lianas, parásitas y epífitas (Tabla 3).

Del total de especies registradas, el 96 % (320) son nativas de México y el 4 % (13) son introducidas. La flora sinantrópica (malezas o indicadoras de disturbio) está representada por 122 (36.6 %) especies, de las cuales 109 son nativas y 13 son introducidas (Apéndice). En cuanto a los patrones de distribución geográfica (Tabla 4), cabe destacar que el 35.4 % (118) de la flora de la Sierra El Rincón es endémica de México, seguido con el 21.3 % (71) las especies con amplia distribución en América. Se identificaron dos patrones en las especies endémicas de México, en los cuales, 29 (8.7 %) limitan su distribución al centro del país y 89 (26.7 %) presentan una amplia distribución en el territorio nacional. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos especies están en la categoría de Especie Sujeta a Protección Especial (*Gentiana spathacea* y *Mammillaria rhodantha* subsp. *pringlei*) y una como Ameñazada (*Dasyliion acrotrichum*).

Vegetación. En la Sierra El Rincón se reconocieron siete tipos de vegetación: bosque de *Quercus*, bosque de *Quercus-Pinus*, bosque de *Pinus*, matorral crasicaule, pastizal, vegetación acuática y vegetación subacuática. Siendo el bosque de *Quercus* y el bosque de *Quercus-Pinus* los tipos de vegetación dominantes en la Sierra El Rincón.

El bosque de *Quercus* se desarrolla entre los 2,450 y 2,800 m. Fisonómicamente es un bosque subcaducifolio con árboles de 5 a 15 m de altura como: *Buddleja cordata*, *Crataegus mexicana*, *Prunus serotina* subsp. *capuli*, *Quercus castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q. eduardii*, *Q. laeta*, *Q. laurina* y *Q. rugosa*. Entre los arbustos destacan: *Arctostaphylos pungens*, *Baccharis pteronioides*, *Bouvardia ternifolia*, *Calliandra grandiflora*, *Monotropa hypopitys* y *Montanoa grandiflora*. Las hierbas están representadas por: *Begonia gracilis*, *Bletia neglecta*, *Echeveria mucronata*, *Helianthemum glomeratum*, *Lamourouxia dasyantha*, *Ma-*

mmillaria rhodantha subsp. *pringlei*, *Muhlenbergia pubescens*, *M. robusta*, *Phytolacca icosandra*, *Pseudognaphalium purpurascens*, *Salvia elegans*, *Silene laciniata*, *Selaginella pallescens*, *Tagetes erecta* y *Tillandsia tortilis*. *Cladocolea diversifolia* y *Conopholis alpina* se encontraron parasitando a diversas especies de *Quercus*, y *Tillandsia juncea* y *T. recurvata* creciendo como epífitas.

El bosque de *Quercus-Pinus* se desarrolla en un intervalo altitudinal de 2,500 a los 2,850 m, en lugares planos o con pendiente pronunciada. Fisonómicamente es un bosque perennifolio a subcaducifolio con individuos de 10 a 25 m de altura. En el estrato arbóreo están presentes especies como: *Arbutus tessellata*, *A. xalapensis*, *Clethra mexicana*, *Pinus hartwegii*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote*, *Quercus candicans*, *Q. castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q. laeta*, *Q. laurina*, *Q. obtusata* y *Q. rugosa*. Entre los componentes arbustivos destacan: *Berberis moranensis*, *Cestrum thyrsoideum*, *Cornus excelsa*, *Monnina ciliolata* y *Rhamnus microphylla*. Entre las hierbas se distinguen: *Cirsium pinetorum*, *Cosmos bipinnatus*, *Dahlia coccinea*, *Gentiana spathacea*, *Geranium bellum*, *Iostephane heterophylla*, *Macromeria longiflora*, *Malaxis fastigiata*, *M. soulei*, *Muhlenbergia pubescens*, *Packera sanguisorbae*, *Pteridium aquilinum* var. *feei*, *Ranunculus petiolaris* var. *arsenei*, *Salvia mexicana*, *S. patens*, *Schizachyrium sanguineum*, *Stevia elatior*, *S. eupatoria*, *S. origanoides*, *Trisetum virletii* y *Viola grahamii*. Las epífitas y parásitas están representadas por: *Arceuthobium vaginatum*, *Conopholis alpina*, *Elaphoglossum petiolatum*, *Phoradendron velutinum* y *Polypodium madrense*, y las lianas por: *Ipomoea madrensis* y *Smilax moranensis*.

El bosque de *Pinus* se encuentra escasamente representado en la Sierra El Rincón, desarrollándose en lugares planos, a altitudes desde los 2,700 a 2,850 m, y rodeado de bosque de *Quercus-Pinus*. En él se encuentran árboles de *P. montezumae* de 20 a 25 m de altura. Los arbustos, las hierbas, epífitas, parásitas y lianas se encuentran pobremente representados.

El pastizal se localiza en claros del bosque de *Quercus* y del bosque de *Quercus-Pinus* entre los 2,450 y 2,800 m, en sitios planos o con pendiente poco pronunciada. Entre los elementos herbáceos destacan las gramíneas como: *Aristida schiedeana*, *A. ternipes*, *Chloris submutica*, *Digitaria ternata*, *Hilaria belangeri*, *Poa annua* y *Sporobolus indicus*. Dentro de esta vegetación se observan creciendo a *Dasyliion acrotrichum*.

El matorral crasicaule se desarrolla entre los 2,450 y 2,550 m. Se localiza en lugares planos o en pendientes poco pronunciadas, y colindando con zonas de cultivo y asentamientos habitacionales. Se encuentran arbustos espinosos de 1 a 2 m de altura como: *Mimosa biuncifera*, *Opuntia robusta*, *O. tomentosa* y *Painteria leptophylla*. Entre las herbáceas se encuentran: *Asclepias linaria*, *Astrolepis sinuata*, *Cheilanthes bonariensis*, *Loeselia caerulea*, *L. mexicana*,

Muhlenbergia minutissima y *Tragia nepetifolia*. Los árboles, epífitas, parásitas y lianas se encuentran ausentes.

La vegetación acuática prospera en sitios con drenaje deficiente dentro del bosque de *Quercus* y del bosque de *Quercus-Pinus* donde se forman estanques temporales o permanentes, en pequeños bordos y en la presa de la comunidad La Beata, Amealco, Querétaro. Esta vegetación está conformada por herbáceas de 10 a 90 cm de alto, entre las que encontramos a: *Acmella repens*, *Cyperus niger*, *Echinochloa oplismenoides*, *Eleocharis ignota*, *E. montevidensis*, *Eriocaulon benthamii*, *Equisetum hyemale* subsp. *affine*, *Heteranthera limosa*, *Juncus acuminatus*, *Limosella aquatica*, *Polygonum hydropiperoides*, *P. mexicanum*, *Ranunculus hydrocharoides*, *Rorippa mexicana*, *Utricularia perversa* y *Typha domingensis*.

La vegetación subacuática se desarrolla a la orilla del arroyo de la comunidad La Beata, donde prosperan árboles de 7 a 15 m de altura de *Alnus jorullensis* subsp. *yorullensis* y *Salix bonplandiana*. En este tipo de vegetación se encuentran creciendo diversos helechos, entre los que destacan: *Adiantum andicola*, *A. capillus-veneris*, *A. poiretii* y *Woodwardia spinulosa*.

Discusión

La flora de la Sierra El Rincón representa el 6 % (333 especies) de las 5,500 especies de plantas vasculares estimadas por Rzedowski (1997) para la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, y cerca del 3.7 % de las especies registradas por Villaseñor y Ortiz (2014) para los bosques templados mexicanos. Esta riqueza florística es significativa, ya que el área de estudio ocupa alrededor del 0.1 % con respecto a la superficie que abarca el proyecto Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes (aproximadamente 50,000 Km²) (Rzedowski, 1997). Aunado a lo anterior, esta riqueza florística es ligeramente superada por la de la Sierra de Santa Rosa, Guanajuato (496 especies), cuya superficie es cuatro veces mayor a la del área estudiada (Martínez-Cruz y Téllez-Valdés, 2004). Al comparar nuestros resultados con otros estudios florísticos llevados a cabo en Guanajuato (Quero, 1984), norte de Michoacán (Cornejo-Tenorio *et al.*, 2003) y Querétaro (Fernández y Colmenero, 1997; Baltazar *et al.*, 2004; Cabrera-Luna y Gómez-Sánchez, 2005), se observa que las cifras registradas en este trabajo son superiores a las reportadas en los estudios mencionados.

Según Villaseñor (2003) y Mickel y Smith (2004) algunas de las familias más ricas y diversas en la flora mexicana son: Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae y Pteridaceae; resultados que fueron corroborados en el presente trabajo. Los géneros registrados con mayor riqueza de especies en la Sierra El Rincón (*Cyperus*, *Desmodium*, *Juncus*, *Muhlenbergia*, *Oenothera*, *Pinus*, *Pseudognaphalium*, *Quercus*, *Roldana*, *Salvia*, *Stevia* y *Tagetes*), también se encuentran ricamente representados en México (Villaseñor,

2004). Nuestro país es considerado como centro de diversidad de *Pinus*, mientras que para *Quercus* y *Salvia*, México está considerado como uno de los centro de diversidad, particularmente en las regiones montañosas y templadas (Rzedowski, 1991; Styles, 1993; Farjon y Styles, 1997; Nixon, 1998; Ramamoorthy y Elliott, 1998; Valencia, 2004), lo que explica su alta riqueza en el área de estudio. Resalta que la Sierra El Rincón tiene un número importante de especies de encinos (9) y pinos (6) con respecto a otros sistemas montañosos del centro de México (Fernández y Colmenero, 1997; Cerros-Tlatilpa y Espejo-Serna, 1998; Figueroa-Rangel y Olvera-Vargas, 2000; Enríquez *et al.*, 2003; Martínez-Cruz y Téllez-Valdés, 2004; Rubio-Licona *et al.*, 2011; Cornejo-Tenorio, *et al.*, 2013). Tan sólo esta sierra alberga el 20 % de las especies de *Quercus* mencionadas por Romero-Rangel *et al.* (2014) para la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes.

La predominancia del hábito herbáceo, así como la alta presencia de hemicriptófitas y terófitas en la Sierra El Rincón, es común en la flora de México, ya que las herbáceas son el grupo de plantas con la mayor riqueza y diversidad en el país (Villaseñor y Ortiz, 2014), sobre todo en las regiones montañosas y templadas (Rzedowski, 1978; Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1989). Otro factor que puede estar favoreciendo a la presencia de tan variadas formas de vida es la heterogeneidad ambiental en el área estudiada.

A pesar de los diversos agentes de perturbación observados en la sierra, ésta conserva un número importante de especies nativas (320), de las cuales, 109 forman parte de la flora sinantrópica de México, estas últimas reflejan la perturbación antrópica presente en la Sierra El Rincón. En cuanto a la flora introducida, la cual representa el 4 %, destacan dos especies por los posibles daños que pueden ocasionar a la flora nativa del lugar: *Eucalyptus camaldulensis*, árbol australiano utilizado para reforestación y como ornamental en México (Granados-Sánchez y López-Ríos, 2007), y que presenta alelopatía (Rice, 1979). Estos árboles se encuentran creciendo en los alrededores de algunas viviendas, a orillas de caminos y carreteras. *Senecio inaequidens*, es una hierba africana considerada como invasora agresiva, la cual puede estar compitiendo y desplazando a otras especies vegetales, principalmente herbáceas (Rzedowski *et al.*, 2003). Ambas especies ameritan atención especial, para su control y disminución en número dentro del área de estudio, ya que pueden afectar la riqueza florística y por consiguiente la diversidad del lugar, principalmente de hierbas.

Entre los agentes de perturbación observados, sobresalen: (1) la tala ilegal, siendo más evidente esta actividad en la porción michoacana, es necesario y urgente llevar a cabo programas de reforestación y acciones para detener dicha actividad, permitiendo así la recuperación de la vegetación; (2) extracción de tierra y hojarasca, ambas afectan los ciclos biogeoquímicos, causando un empobrecimiento de nutrientes y del bancos de semillas en el suelo, afectando así a la

dinámica poblacional de las especies vegetales; (3) extracción de cactáceas, crasuláceas, musgos, plántulas de pinos y líquenes, todos estos elementos son saqueados durante diciembre en diferentes grados de intensidad, con la finalidad de ser comercializados y utilizados en la decoración de hogares en la navidad, la educación y concientización ambiental son las herramientas más importantes que permitan frenar dicha actividad; (4) extracción de hongos comestibles como: *Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius*, *Ramaria botrytis*, *R. flava* y *R. formosa*, los cuales forman micorrizas con los encinos (García-Jiménez *et al.*, 1998), son necesarios estudios más detallados que permitan conocer las afectaciones que causan la extracción de estos y otros hongos micorrízicos sobre el establecimiento de los encinos y (5) la apertura de áreas para la construcción de viviendas, de áreas de esparcimiento y de zonas de cultivo. Todos estos agentes causan la degradación del hábitat, la pérdida de especies, y el incremento en número y dispersión de las especies introducidas, y en su conjunto ponen en riesgo la riqueza y biodiversidad florística y faunística de la Sierra El Rincón.

Rzedowski (1978) considera a los elementos endémicos y a los meridionales como los más importantes para los bosques templados mexicanos y los resultados de este trabajo en la Sierra de El Rincón lo confirman. En cuanto a los patrones de endemismo observados, sobresalen las especies endémicas de México con amplia distribución, patrón comúnmente registrado en la flora mexicana (Rzedowski, 1991b).

De las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe mencionar lo siguiente: la noche buena azul o flor de hielo (*Gentiana spathacea*), es una hierba endémica a México y está registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Especie Sujeta a Protección Especial, se distribuye en los bosques templados de los sistemas montañosos del centro y norte del país, en el Bajío se le encuentra creciendo en los bosques de pino-encino y pino-oyamel (Villarreal, 1998) y es utilizada como planta medicinal en el municipio de Amealco, Querétaro (Serrano *et al.*, 1992). En el área de estudio está bien representada, sobre todo en la porción queretana de la sierra. Presenta un potencial ornamental considerable, por lo que su cultivo y propagación puede justificarse.

La biznaga dorada (*Mammillaria rhodantha* subsp. *pringlei*), es una cactácea endémica del centro de México (Scheinvar, 2005) y en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentra en la categoría de Especie Sujeta a Protección Especial. Esta especie es extraída de su hábitat y comercializada como ornamental en las festividades decembrinas (Cabrera-Luna *et al.*, 2007), actividad que puede poner en riesgo su supervivencia. En el área de estudio se encontró una pequeña población de 30 individuos creciendo sobre rocas cubiertas con musgo dentro del bosque de encino-pino. Por lo que es necesario llevar a cabo estudios más detallados.

dos sobre su biología que permitan desarrollar programas de propagación y reintroducción de la especie.

La cucharilla o sotol (*Dasyliion acrotrichum*), es una especie endémica del centro de México (Galván, 2001) que está registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada. Esta especie es cada vez más escasa en su hábitat, debido a la extracción de plantas femeninas con fines ornamentales y para la elaboración de adornos utilizados en fiestas religiosas locales, tradición que data desde tiempos prehispánicos (Haeckel, 2008). En la sierra El Rincón sólo se localizaron siete plantas femeninas y tres masculinas, las cuales estaban creciendo en lugares abiertos del bosque de pino-encino. La supervivencia de esta especie en el área de estudio es altamente crítica. Al igual que la biznaga dorada, es necesario conocer más sobre su biología para tener las herramientas y el conocimiento necesario para su conservación, propagación y reintroducción.

El bosque de *Quercus* y el bosque de *Quercus-Pinus* son los principales tipos de vegetación presentes en la Sierra El Rincón, le siguen el pastizal y el matorral crasicaule, los cuales al parecer son de origen secundario. El bosque de *Pinus*, la vegetación acuática y la subacuática, se encuentran poco representadas, no obstante aportan un número significativo de especies a la flora de la Sierra El Rincón. Son necesarios estudios más detallados sobre la vegetación presente en esta serranía. La Sierra El Rincón además de contribuir con una riqueza considerable a la flora de Querétaro y Michoacán, es un sistema montañoso que brinda servicios ambientales como la recarga de acuíferos, la conservación de suelos, la reducción de contaminación por dióxido de carbono. Así como áreas de esparcimiento para la población y ofrecer un número importante de especies útiles, las cuales ameritan ser estudiadas. Estos valores hacen de la Sierra El Rincón un ecosistema que se debe de conservar, ya que representa una área importante para que se desarrolle un plan específico para su restauración y aprovechamiento racional de sus recursos naturales. Este tipo de acciones resultan imperativas para evitar la pérdida de un ecosistema de singular valor paisajístico y biológico y que alberga uno de los dos bosques templados más importantes para los municipios de Amealco y Huimilpan (sur del estado de Querétaro).

Agradecimientos

Agradecemos a Fabiola Magallán Hernández, Raquel Galván Villanueva, Ana Rosa López Ferrari, Socorro González Elizondo, Adolfo Espejo Serna, José Luis Villaseñor, Eleazar Carranza, Luis Hernández Sandoval, Sergio Zamudio y Thomas F. Daniel, por la revisión de ejemplares de los grupos de los que son especialistas. También a Ma. del Pueblito Luna S., Andrea Cabrera L. y a Melisa Cabrera por su apoyo en campo, a Luis Ibarra por la elaboración del abstract y a Kathia Téllez por las sugerencias al manuscrito. Muy especialmente agradecemos al Sr. Alejandro Cabrera Z.† por su

compañía durante las colectas, así como a los revisores por sus comentarios para la mejora de este manuscrito.

Literatura citada

- Aguilar C., Martínez E. y Arriaga L. 2000. Deforestación y fragmentación del ecosistema: ¿Qué tan grave es el problema en México? *Biodiversitas* **30**:7-11.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* **161**:105-121.
- Baltazar J., Martínez y Díaz M. y Hernández L. 2004. *Guía de Plantas Comunes del Parque Nacional El Cimatario y sus Alrededores*. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.
- Cabrera-Luna J.A. y Gómez-Sánchez M. 2005. Análisis florístico de La Cañada, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **77**:35-50.
- Cabrera-Luna J.A., Serrano-Cárdenas V. y Pelz-Marín R. 2007. Plantas vasculares comercializadas como ornamentales decembrinas en 12 municipios de Querétaro, México. *Polibotánica* **24**:117-138.
- Calderón de Rzedowski G. y Rzedowski J. 2001. *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro.
- Ceballos G. y Ortega-Baes P. 2011. La sexta extinción: la pérdida de especies y poblaciones en el Neotrópico. En: Simonetti J. y Dirzo R. Eds. *Conservación Biológica: Perspectivas de Latinoamérica*, pp. 95-108, Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- Cerros-Tlatilpa R. y Espejo-Serna A. 1998. Contribución al conocimiento florístico de los cerros El Sombrerito y Las Mariposas (Zoapapalotl) en el municipio de Tlayacapan, Morelos, México. *Polibotánica* **8**:29-44.
- Challenger A. 1998. *Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Cornejo-Tenorio G., Casas A., Farfán B., Villaseñor J.L. e Ibarra-Manríquez G. 2003. Flora y vegetación de la zona núcleo de la reserva de la biosfera mariposa monarca, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **73**:43-62.
- Cornejo-Tenorio G., Sánchez-García E., Flores-Tolentino M., Santana-Michel F.J. e Ibarra-Manríquez E. 2013. Flora y vegetación del cerro El Águila, Michoacán, México. *Botanical Sciences* **91**:155-180.
- Dirzo R. 1990. La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿qué sabemos? *Ciencias* **4**:48-55.
- Dirzo R. y Gómez G. 1996. Ritmos temporales de la investigación taxonómica de plantas vasculares en México y una estimación del número de especies conocidas. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **83**:396-403.
- Enríquez E.D., Koch S.D. y González-Elizondo M.S. 2003. Flora y vegetación de la Sierra de Órganos, municipio de Sombrerete, Zacatecas, México. *Acta Botanica Mexicana* **64**:45-89.
- Espejel M.M., Santacruz N. y Sánchez M. 1999. El uso de los encinos en la región de La Malinche, estado de Tlaxcala, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **64**:35-39.

- Farjon A. 2001. *World Checklist and Bibliography of Conifers*. The Royal Botanic Gardens, Kew, Londres.
- Farjon A. y Styles B.T. 1997. *Pinus* (Pinaceae). *Flora Neotropica*. The New York Botanical Garden, Nueva York.
- Fernández F. y Colmenero J.L. 1997. Notas sobre la vegetación y flora de San Joaquín, Querétaro, México. *Polibotánica* **4**:10-36.
- Ferrusquía-Villafranca I. 1993. Geology of México: a sinopsis. En: Ramamoorthy T. P., Bye R., Lot A. y Fa J. Eds. *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*, pp. 3-108, Oxford University Press, Nueva York.
- Figueroa-Rangel B.L. y Olvera-Vargas M. 2000. Dinámica de la composición de especies en bosques de *Quercus crassipes* H. et B. en Cerro Grande, Sierra de Manantlán, México. *Agrociencia* **34**:91-98.
- Galván R. 2001. Nolinaceae. En: Calderón de Rzedowski G. y Rzedowski J. Eds. *Flora fanerogámica del Valle de México*, pp. 1239-1240, Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro.
- García-Jiménez J., Pedraza D., Silva I., Andrade R.L. y Castillo J. 1998. *Los Hongos del Estado de Querétaro*, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.
- Gómez-Tuena A., Orozco-Esquivel. M.T. y Ferrari. 2005. Petrogenésis ígnea de la Faja Volcánica Transmexicana. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* **42**:227-283.
- Granados-Sánchez D. y López-Ríos, G.F. 2007. Fitogeografía y ecología del género *Eucalyptus*. *Revista Chapingo. Serie Forestal y del Ambiente* **156**: 143-156.
- Haeckel I. 2008. The “arco floral”: ethnobotany of *Tillandsia* and *Dasyliorion* spp. in a Mexican religious adornment. *Economic Botany* **62**:90-95.
- INEGI. 2003. Conjunto de datos vectoriales de la carta de vegetación primaria, escala 1:1 000 000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes.
- INEGI. 2005. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación. Serie III (continuo nacional), escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes.
- International Plant Names Index. <www.ipni.org> (consulta marzo-abril 2014).
- Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg E.A., Stevens P.F. y Donoghue M.J. 2002. *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*. Sunderland, Sinauer.
- Llorente-Bousquets J. y Ocegueda S. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: *Capital Natural de México, vol. I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad*, pp. 283-322, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- Lot A. y Chiang F. 1986. *Manual de Herbario: Administración y Manejo de Colecciones, Técnicas de Recolección y Preparación de Ejemplares Botánicos*. Consejo Nacional de la Flora de México A. C., México, D.F.
- Luna A., Montalvo L. y Rendón B. 2003. Los usos no leñosos de los encinos. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **72**:107-117.
- Malezas de México <www.conabio.gob.mx> (consulta abril 2014).
- Martínez-Cruz J. y Téllez-Valdés O. 2004. Listado florístico de la Sierra de Santa Rosa, Guanajuato, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **74**:31-49.
- Martínez-Meyer E., Sosa-Escalante J.E. y Álvarez F. 2014. El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Revista Mexicana de Biodiversidad* **85**: 1-9.
- Mickel J.T. y Smith A.R. 2004. The Pteridophytes of Mexico. Vol. 88. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, Nueva York.
- Miranda F. y Hernández X. E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **28**:29-179.
- Missouri Botanical Garden W³ Tropicos. <www.mobot.org> (consulta marzo-abril 2014).
- Mittermeier R., Goetsch C. y Robles-Gil P. 1997. *Megadiversidad, los Países Biológicamente más Ricos del Mundo*. CE-MEX-Agrupación Sierra Madre, México, D.F.
- Mueller-Dombois D. y Ellenberg H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons, Nueva York.
- Nixon K. 1993. The genus *Quercus* in Mexico. En: Ramamoorthy T. P., Bye R., Lot A. y Fa J. Eds. *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*, pp. 447-458, Oxford University Press, Nueva York.
- Ramamoorthy T.P. y Elliott M. 1993. Mexican Lamiaceae: diversity, distribution, endemism and evolution. En: Ramamoorthy, T. P., Bye R., Lot A. y Fa J. Eds. *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*, pp. 513-539, Oxford University Press, Nueva York.
- Raunkiaer C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Clarendon Press, Oxford.
- Rice E.L. 1979. Allelopathy-an update. *The Botanical Review* **45**:17-109.
- Romero-Rangel S., Rojas-Zenteno E.C. y Rubio-Licona L.E. 2014. Fagaceae. Fascículo 181. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro.
- Rubio-Licona L.E., Romero-Rangel S. y Rojas-Zenteno E.C. 2011. Estructura y composición florística de dos comunidades con presencia de *Quercus* (Fagaceae) en el estado de México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* **17**:77-90.
- Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México, D.F.
- Rzedowski J. 1991a. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botanica Mexicana* **14**:3-21.
- Rzedowski J. 1991b. El endemismo de la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botanica Mexicana* **15**:47-64.
- Rzedowski J. 1997. Los principales colectores botánicos de Guanajuato, Querétaro y norte de Michoacán. Fascículo complementario XVII. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Instituto de Ecología A. C. Centro regional del Bajío, Pátzcuaro.
- Rzedowski J. 2001. Principales comunidades vegetales. En: Calderón de Rzedowski G. y Rzedowski J. Eds. *Flora Fanerogámica del Valle de México*, pp. 32-38, Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1989. Sinopsis numérica de la flora fanerogámica del Valle de México. *Acta Botanica Mexicana* **8**:15-30.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. (Eds.).1991. Presentación Guía para los autores y normas editoriales. Fascículo 1. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro.
- Rzedowski J., Vibrans H. y Calderón de Rzedowski G. 2003. *Senecio inaequidens* DC. (Compositae, Senecioneae), una maleza perjudicial introducida en México. *Acta Botanica Mexicana* **63**:83-96.

- Quero H.J. 1984. La vegetación de las serranías de la cuenca alta del Río de la Laja, Guanajuato. *Anales del Instituto de Biología serie Botánica* **47**:73-99.
- Sánchez S., Flores A., Cruz-Leyva I.A. y Velázquez A. 2009. Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas. En: *Capital Natural de México, vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio*, pp. 75-129, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- Scheinvar L. 2005. *Flora Cactológica del Estado de Querétaro: Riqueza y Diversidad*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- SEMARNAT [Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales]. 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. *Diario Oficial de la Federación*. 2da Sección, 30 de diciembre de 2010.
- Serrano V., Sánchez F. y Pelz R. 1992. *Plantas medicinales de Amealco, Qro.: recetario*. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.
- Styles B. 1993. Genus *Pinus*: A Mexican preview. En: Ramamoothy, T. P., Bye R., Lot A. y Fa J. Eds. *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*, pp. 397-420, Oxford University Press, Nueva York.
- Suárez-Ramos G., Serrano-Cárdenas V., Balderas-Aguilar P. y Pelz-Marín R. 2004. *Atlas de Malezas Arvenses del Estado de Querétaro*, Universidad Autónoma de Querétaro y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Querétaro.
- Toledo V.M. y Ordoñez M.J. 1993. The biodiversity scenario of Mexico: a review of terrestrial habitats. En: Ramamoothy, T. P., Bye R., Lot A. y Fa J. Eds. *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*, pp. 757-777, Oxford University Press, Nueva York.
- Valencia A.S. 2004. Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **75**:33-53.
- Velázquez A., Mas J.F., Díaz-Gallegos J.R., Mayorga-Saucedo R. y Alcántara P.C. 2002. Patrones y tasas de cambio del uso del suelo en México. *Gaceta Ecológica* **62**:21-37.
- Villarreal J.A. 1998. Gentianaceae. Fascículo 65. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Instituto de Ecología A. C., Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro.
- 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.
- Villaseñor J.L. y Espinosa-García F.J. 1998. *Catálogo de Malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Villaseñor J.L. y Espinosa-García F.J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distribution* **10**:113-123.
- Villaseñor J.L. y Ortiz E. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **85**:134-142.
- Villaseñor J.L., Ortiz E. y Redonda-Martínez R. 2008. *Catálogo de Autores de Plantas Vasculares de México*. Instituto de Biología-Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- Zamudio S., Rzedowski J., Carranza E. y Calderón de Rzedowski G. 1992. *La Vegetación del Estado de Querétaro*. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro e Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío, Querétaro.

Recibido: 18 de junio de 2014

Aceptado: 1 de septiembre de 2014

Apéndice. Catálogo de las plantas vasculares de la Sierra el Rincón, Querétaro y Michoacán, México. FORMAS DE VIDA Cf = caméfita, Ep = epífita, Fc = fanerófita cespitosa, Fe = fanerófita escaposa, Gf = geófita, Hc = hemicriptófita, Hi = hidrófita, Li = liana, Pa = parásita, Tf = terófita; HÁBITO a = arbusto, Ar = árbol, H = Hierba; N = nativa, I = introducida; X = maleza o especie indicadora de disturbio; DISTRIBUCIÓN AM = amplia distribución en América, AN = México y las Antillas, CO = amplia distribución mundial, e = endémica a México, MC = de México a Centroamérica, MS = de México a Sudamérica, Na = de México a Norteamérica; ENDEMISMO cm = endémica al centro de México, M = de amplia distribución en México; ESTATUS DE CONSERVACIÓN DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010 A = amenazada, Pr = protección especial.

Grupo/Familia/Especie	Forma de vida	Hábito	Nativa/Introducida	Maleza o Indicadora de disturbio	Distri-bución	Ende-mismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
PTERIDOPHYTA							
Aspleniaceae							
<i>Asplenium monanthes</i> L.	Hc	H	N	-	CO	-	-
Athyriaceae							
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	Hc	H	N	-	CO	-	-
<i>Woodsia mollis</i> (Kaulf.) J. Sm.	Hc	H	N	-	MC	-	-
Blechnaceae							
<i>Woodwardia spinulosa</i> M. Martens & Galeotti	Fc	a	N	-	MC	-	-
Dennstaedtiaceae							
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>feei</i> (W. Schaffn. ex Fée) Maxon	Hc	H	N	X	MC	-	-
Dryopteridaceae							
<i>Dryopteris cinnamomea</i> (Cav.) C. Chr.	Hc	H	N	-	Na	-	-
<i>Elaphoglossum petiolatum</i> (Sw.) Urb.	EP	H	N	-	MS	-	-
Equisetaceae							
<i>Equisetum hyemale</i> subsp. <i>affine</i> (Engelm.) Calder & Roy L. Taylor	Hi	H	N	-	CO	-	-
Polypodiaceae							
<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Pleopeltis polylepis</i> (Roem. ex Kunze) T. Moore var. <i>polylepis</i>	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Polypodium madrense</i> J. Sm.	EP	H	N	-	e	M	-
<i>Polypodium plebeium</i> Schleidl. & Cham.	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Polypodium thyrsanolepis</i> A. Braun ex Klotzsch	Hc	H	N	-	MS	-	-
Pteridaceae							
<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Hc	H	N	-	CO	-	-
<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.	Hc	H	N	-	CO	-	-
<i>Astrolepis sinuata</i> (Lag. ex Sw.) D.M. Benham & Windham	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv.	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Gaga kaulfussii</i> (Kunze) Fay W. Li & Windham	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Gaga marginata</i> (Kunth) Fay W. Li & Windham	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Pellaea cordifolia</i> (Sessé & Moc.) A.R. Sm.	Hc	H	N	-	Na	-	-
<i>Pellaea ovata</i> (Desv.) Weath.	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link subsp. <i>ternifolia</i>	Hc	H	N	-	MS	-	-
Selaginellaceae							
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	Hc	H	N	-	MS	-	-
PINOPHYTA							
Cupressaceae							
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Fe	Ar	N	-	MC	-	-
Pinaceae							
<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	Fe	Ar	N	-	MC	-	-

Apéndice. Continuación.

Grupo/Familia/Especie	Forma de vida	Hábito	Nativa/Introducida	Maleza o Indicadora de disturbio	Distri-bución	Ende-mismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	Fe	Ar	N	-	Na	-	-
<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	Fe	Ar	N	-	MC	-	-
<i>Pinus patula</i> Schltdl. & Cham.	Fe	Ar	N	-	e	M	-
<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.	Fe	Ar	N	-	MC	-	-
<i>Pinus teocote</i> Schltdl. & Cham.	Fe	Ar	N	-	e	M	-
ANGIOSPERMAE							
Magnoliidae							
Piperaceae							
<i>Peperomia campylotropa</i> A.W. Hill	Hc	H	N	-	e	M	-
Eudicotyledoneae							
Acanthaceae							
<i>Dyschoriste microphylla</i> Kuntze	Hc	H	N	X	e	M	-
Apiaceae							
<i>Arracacia aegopodioides</i> (Kunth) J.M. Coulter. & Rose	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Arracacia macvaughii</i> Mathias & Constance	Hc	H	N	-	e	cM	-
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	Tf	H	N	-	AM	-	-
<i>Donnellsmithia mexicana</i> (B.L. Rob.) Mathias & Constance	Tf	H	N	-	e	cM	-
<i>Eryngium columnare</i> Hemsl.	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Eryngium heterophyllum</i> Engelm.	Hc	H	N	-	Na	-	-
<i>Eryngium serratum</i> Cav.	Hc	H	N	-	e	M	-
Apocynaceae							
<i>Asclepias fournieri</i> Woodson	Hc	H	N	X	e	M	-
<i>Asclepias linaria</i> Cav.	Cf	H	N	-	Na	-	-
<i>Asclepias pringlei</i> (Greenm.) Woodson	Hc	H	N	-	e	cM	-
Asteraceae							
<i>Acmella repens</i> (Walter) Rich.	Hi	H	N	X	AM	-	-
<i>Acourtia hidalgoana</i> B.L. Turner	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Acourtia turbinata</i> (Lex.) DC.	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Ageratina choricephala</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Ageratina glabrata</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Fc	a	N	-	e	cM	-
<i>Ageratina havanensis</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Fc	a	N	-	e	M	-
<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Baccharis conferta</i> Kunth	Fc	a	N	-	e	M	-
<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth	Fc	a	N	-	MC	-	-
<i>Baccharis pteronioides</i> DC.	Fc	a	N	-	Na	-	-
<i>Bidens bigelovii</i> var. <i>angustiloba</i> (DC.) Ballard ex Melchert	Tf	H	N	X	MC	-	-
<i>Bidens schaffneri</i> (A. Gray) Sherff	Hi	H	N	-	e	cM	-
<i>Brickellia nutanticeps</i> S.F. Blake	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Brickellia pedunculosa</i> (DC.) Harc. & Beaman	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Carpochaete grahamii</i> A. Gray	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Chaptalia lyrata</i> (Willd.) Spreng.	Hc	H	N	-	AM	-	-
<i>Cirsium pinetorum</i> Greenm.	Hc	H	N	-	e	cM	-
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Tf	H	N	X	CO	-	-
<i>Conyza microcephala</i> Hemsl.	Hc	H	N	X	MS	-	-

Apéndice. Continuación.

Grupo/Familia/Especie	Forma de vida	Hábito	Nativa/Introducida	Maleza o Indicadora de disturbio	Distri-bución	Ende-mismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Tf	H	N	X	Am	-	-
<i>Cosmos parviflorus</i> (Jacq.) Pers.	Tf	H	N	X	Na	-	-
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Hc	H	N	X	MC	-	-
<i>Dyssodia papposa</i> (Vent.) Hitchc.	Tf	H	N	X	Am	-	-
<i>Erigeron janivultus</i> G.L. Nesom	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Tf	H	N	X	CO	-	-
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Tf	H	N	X	Am	-	-
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	Tf	H	N	X	Am	-	-
<i>Grindelia inuloides</i> Willd.	Hc	H	N	X	e	cM	-
<i>Hieracium dysonymum</i> S.F. Blake	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Hieracium pringlei</i> A. Gray	Hc	H	N	-	AM	-	-
<i>Iostephane heterophylla</i> (Cav.) Benth.	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Laennecia confusa</i> (Cronquist) G.L. Nesom	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Montanoa grandiflora</i> DC.	Fc	a	N	X	e	cM	-
<i>Packera sanguisorbae</i> (DC.) C. Jeffrey	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Perymenium bupthalmoides</i> DC.	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	Hc	H	N	X	An	-	-
<i>Psacalium sinuatum</i> (Cerv.) H.Rob. & Brettell	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Pseudognaphalium canescens</i> (DC.) Anderb.	Hc	H	N	-	Na	-	-
<i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm.) Anderb.	Tf	H	N	X	e	M	-
<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i> (L.) Hilliard & B.L. Burtt	Tf	H	I	X	CO	-	-
<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp.	Tf	H	N	X	AM	-	-
<i>Pseudognaphalium purpurascens</i> (DC.) Anderb.	Tf	H	N	-	e	M	-
<i>Roldana barba-johannis</i> (DC.) H. Rob. & Brettell	Fc	a	N	X	MC	-	-
<i>Roldana lineolata</i> (DC.) H. Rob. & Brettell	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Roldana michoacana</i> (B.L. Rob.) H. Rob. & Brettell	Hc	H	N	-	e	cM	-
<i>Roldana sessilifolia</i> (Hook. & Arn.) H. Rob. & Brettell	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Schkuhria pinnata</i> var. <i>wislizeni</i> (A. Gray) B.L. Turner	Tf	H	N	X	AM	-	-
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Tf	H	I	X	CO	-	-
<i>Stevia caracasana</i> DC.	Cf	H	N	-	MS	-	-
<i>Stevia elatior</i> Kunth	Cf	H	N	X	MS	-	-
<i>Stevia eupatoria</i> (Spreng.) Willd.	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Stevia incognita</i> Grashoff	Cf	H	N	-	MS	-	-
<i>Stevia lucida</i> Lag. var. <i>lucida</i>	Fc	a	N	-	MS	-	-
<i>Stevia monardifolia</i> Kunth	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Stevia organoides</i> Kunth	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Stevia pilosa</i> Lag.	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Stevia serrata</i> Cav. var. <i>serrata</i>	Cf	H	N	X	Am	-	-
<i>Steviopsis adenisperma</i> (Sch. Bip.) B.L. Turner	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Symphotrichum subulatum</i> (Michx.) G.L. Nesom	Tf	H	N	X	Am	-	-
<i>Tagetes erecta</i> L.	Tf	H	N	X	Am	-	-
<i>Tagetes foetidissima</i> DC.	Tf	H	N	X	MC	-	-
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Hc	H	N	X	MC	-	-
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega	Tf	H	N	X	MS	-	-
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	Tf	H	N	X	Na	-	-
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Hc	H	I	X	CO	-	-
<i>Viguiera sessilifolia</i> DC.	Hc	H	N	-	e	cM	-
<i>Viguiera urticiformis</i> (DC.) Hemsl.	Hc	H	N	X	e	cM	-
Begoniaceae							
<i>Begonia gracilis</i> Kunth	Hc	H	N	-	MC	-	-

Apéndice. Continuación.

Grupo/Familia/Especie	Forma de vida	Hábito	Nativa/Introducida	Maleza o Indicadora de disturbio	Distri-bución	Ende-mismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
Berberidaceae							
<i>Berberis moranensis</i> Schult. & Schult. f.	Fc	a	N	-	e	M	-
Betulaceae							
<i>Alnus jorullensis</i> Kunth subsp. <i>jorullensis</i>	Fe	Ar	N	-	MC	-	-
Boraginaceae							
<i>Lithospermum calycosum</i> (J.F. Macbr.) I.M. Johnst.	Hc	H	N	-	AM	-	-
<i>Macromeria longiflora</i> Sessé & Moc. ex D. Don	Cf	H	N	-	e	M	-
Brassicaceae							
<i>Lepidium virginicum</i> L.	Tf	H	N	X	CO	-	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Tf	H	I	X	CO	-	-
<i>Rorippa mexicana</i> (DC.) Standl. & Steyermark	Hi	H	N	-	MC	-	-
Cactaceae							
<i>Mammillaria rhodantha</i> subsp. <i>pringlei</i> (J.M. Coulter) D.R. Hunt	Cf	H	N	-	e	cM	Pr
<i>Opuntia robusta</i> J.C. Wendl.	Fc	a	N	-	Na	-	-
<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	Fc	a	N	-	AM	-	-
Campanulaceae							
<i>Diastatea tenera</i> (A. Gray) McVaugh	Tf	H	N	-	MC	-	-
<i>Lobelia gruina</i> Cav.	Hc	H	N	X	Na	-	-
<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth	Hi	H	N	X	Am	-	-
<i>Lobelia nana</i> Kunth	Hc	H	N	-	Am	-	-
Caryophyllaceae							
<i>Arenaria bourgaei</i> Hemsl.	Hc	H	N	X	MS	-	-
<i>Arenaria lanuginosa</i> (Michx.) Rohrb. var. <i>lanuginosa</i>	Hc	H	N	X	Am	-	-
<i>Cerastium nutans</i> Raf.	Tf	H	N	X	Am	-	-
<i>Drymaria villosa</i> Schlecht. & Cham.	Tf	H	N	X	MC	-	-
<i>Paronychia mexicana</i> Hemsl.	Hc	H	N	X	e	M	-
<i>Silene laciniata</i> Cav. subsp. <i>laciniata</i>	Hc	H	N	X	Na	-	-
<i>Spergula arvensis</i> L.	Tf	H	I	X	CO	-	-
Cistaceae							
<i>Helianthemum glomeratum</i> (Lag.) Lag.	Cf	H	N	-	AM	-	-
Clethraceae							
<i>Clethra mexicana</i> DC.	Fe	Ar	N	-	e	M	-
Convolvulaceae							
<i>Dichondra micrantha</i> Urb.	Hc	H	N	-	CO	-	-
<i>Evolvulus prostratus</i> B.L. Rob.	Hc	H	N	X	e	M	-
<i>Ipomoea madrensis</i> S. Watson	Li	H	N	-	e	M	-
Cornaceae							
<i>Cornus excelsa</i> Kunth	Fc	a	N	-	MC	-	-
Crassulaceae							
<i>Altamiranoa mexicana</i> (Schlecht.) Rose	Hc	H	N	-	e	cM	-
<i>Echeveria mucronata</i> Schlecht.	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Echeveria secunda</i> Booth ex Lindl.	Hc	H	N	-	e	cM	-
<i>Sedum greggii</i> Hemsl.	Hc	H	N	-	e	cM	-
Cucurbitaceae							
<i>Sicyos deppei</i> G. Don	Li	H	N	X	e	M	-
Ericaceae							
<i>Arbutus tessellata</i> P.D. Sorensen	Fe	Ar	N	X	e	M	-
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Fe	Ar	N	-	AM	-	-
<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	Fc	a	N	X	Na	-	-

Apéndice. Continuación.

Grupo/Familia/Especie	Forma de vida	Hábito	Nativa/Introducida	Maleza o Indicadora de disturbio	Distri-bución	Ende-mismo	NOM-059-SEMAR-2010
<i>Monotropa hypopitys</i> L.	Hc	H	N	-	CO	-	-
Euphorbiaceae							
<i>Euphorbia ancyhoides</i> Boiss.	Hc	H	N	X	MC	-	-
<i>Euphorbia furcillata</i> Kunth var. <i>furcillata</i>	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Tf	H	N	X	MC	-	-
<i>Tragia nepetifolia</i> Cav.	Hc	H	N	-	AM	-	-
Fabaceae							
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth.	Fc	a	N	-	MC	-	-
<i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC.	Li	H	N	X	MS	-	-
<i>Desmodium aparines</i> (Link) DC.	Li	H	N	-	Am	-	-
<i>Desmodium grahamii</i> A. Gray	Li	H	N	-	Na	-	-
<i>Desmodium pringlei</i> S. Watson	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	Li	H	N	-	Am	-	-
<i>Lupinus stipulatus</i> J. Agardh	Hc	H	N	-	e	cM	-
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado	Hc	H	N	X	Am	-	-
<i>Mimosa biuncifera</i> Benth.	Fc	a	N	X	Na	-	-
<i>Painteria leptophylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fc	a	N	X	e	M	-
<i>Phaseolus pluriflorus</i> Maréchal, Mascherpa & Stainier	Li	H	N	X	e	M	-
<i>Trifolium mexicanum</i> Hemsl.	Hc	H	N	X	MC	-	-
<i>Zornia thymifolia</i> Kunth	Hc	H	N	-	MC	-	-
Fagaceae							
<i>Quercus candicans</i> Née	Fe	Ar	N	-	MC	-	-
<i>Quercus castanea</i> Née	Fe	Ar	N	-	e	M	-
<i>Quercus crassifolia</i> Bonpl.	Fe	Ar	N	-	MC	-	-
<i>Quercus crassipes</i> Bonpl.	Fe	Ar	N	-	e	cM	-
<i>Quercus eduardi</i> Trel.	Fe	Ar	N	-	e	M	-
<i>Quercus laeta</i> Liebm.	Fe	Ar	N	-	e	M	-
<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	Fe	Ar	N	-	e	cM	-
<i>Quercus obtusata</i> Bonpl.	Fe	Ar	N	-	e	M	-
<i>Quercus rugosa</i> Née	Fe	Ar	N	-	AM	-	-
Gentianaceae							
<i>Gentiana spathacea</i> Kunth	Hc	H	N	X	e	M	Pr
<i>Gentianopsis detonsa</i> var. <i>lanceolata</i> (Benth.) Villarreal et A.E. Estrada	Tf	H	N	-	e	M	-
Geraniaceae							
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Tf	H	I	X	CO	-	-
<i>Geranium bellum</i> Rose	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Geranium seemannii</i> Peyr.	Hc	H	N	X	MS	-	-
Hypericaceae							
<i>Hypericum galinum</i> S.F. Blake	Hc	H	N	X	e	cM	-
<i>Hypericum philonotis</i> Schleidl. & Cham.	Tf	H	N	-	MC	-	-
<i>Hypericum pauciflorum</i> Kunth	Hc	H	N	-	Na	-	-
Lamiaceae							
<i>Lepechinia caulescens</i> (Ortega) Epling	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Hc	H	N	-	CO	-	-
<i>Salvia elegans</i> Vahl	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Salvia helianthemifolia</i> Benth.	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Salvia laevis</i> Benth.	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Salvia mexicana</i> L.	Cf	H	N	X	e	M	-
<i>Salvia patens</i> Cav.	Cf	H	N	-	e	cM	-

Apéndice. Continuación.

Grupo/Familia/Especie	Forma de vida	Hábito	Nativa/Introducida	Maleza o Indicadora de disturbio	Distri-bución	Ende-mismo	NOM-059-SEMAR-2010
<i>Salvia reptans</i> Jacq.	Hc	H	N	X	Na	-	-
<i>Scutellaria coerulea</i> Moc. & Sessé ex Benth.	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Stachys agraria</i> Schldl. & Cham.	Tf	H	N	X	AM	-	-
<i>Stachys coccinea</i> Ortega	Hc	H	N	X	AM	-	-
Lentibulariaceae							
<i>Pinguicula moranensis</i> var. <i>neovolcanica</i> Zamudio	Hc	H	N	-	e	cM	-
<i>Utricularia perversa</i> P. Taylor	Hi	H	N	-	e	M	-
Linaceae							
<i>Linum mexicanum</i> Kunth	Hc	H	N	-	e	M	-
Loranthaceae							
<i>Cladocolea diversifolia</i> (Benth.) Kuijt	Pa	a	N	-	e	cM	-
Malpighiaceae							
<i>Gaudichaudia cynanchoides</i> Kunth	Li	H	N	-	MC	-	-
Myrtaceae							
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Fe	Ar	I	X	CO	-	-
Onagraceae							
<i>Fuchsia thymifolia</i> Kunth	Fc	a	N	-	MC	-	-
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Tf	H	N	X	MC	-	-
<i>Oenothera deserticola</i> (Loes.) Munz	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Oenothera elata</i> Kunth	Hc	H	N	X	AM	-	-
<i>Oenothera pubescens</i> Willd. ex Spreng.	Hc	H	N	X	AM	-	-
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton	Tf	H	N	X	Am	-	-
Orobanchaceae							
<i>Castilleja lithospermoides</i> Kunth	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Castilleja nervata</i> Eastw.	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	Cf	H	N	X	e	M	-
<i>Conopholis alpina</i> Liebm.	Pa	H	N	-	AM	-	-
<i>Lamourouxia dasyantha</i> (Cham. & Schldl.) W.R. Ernst	Cf	H	N	-	e	M	-
<i>Lamourouxia multifida</i> Kunth	Cf	H	N	X	MC	-	-
<i>Lamourouxia rhinanthifolia</i> Kunth	Hc	H	N	-	e	M	-
Oxalidaceae							
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Hc	H	I	X	CO	-	-
<i>Oxalis galeottii</i> Turcz.	Gf	H	N	-	AM	-	-
<i>Oxalis hernandezii</i> DC.	Gf	H	N	-	e	M	-
Passifloraceae							
<i>Passiflora exsudans</i> Zucc.	Hc	H	N	-	e	M	-
Phrymaceae							
<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	Hc	H	N	-	Am	-	-
Phytolaccaceae							
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Cf	H	N	X	MS	-	-
Plantaginaceae							
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst.	Hc	H	N	X	CO	-	-
<i>Penstemon campanulatus</i> (Cav.) Willd.	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Penstemon miniatus</i> subsp. <i>apateticus</i> (Straw) Straw	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Penstemon roseus</i> (Cerv. ex Sweet) G. Don	Hc	H	N	X	e	M	-
<i>Plantago australis</i> subsp. <i>hirtella</i> (Kunth) Rahn	Hc	H	N	X	Am	-	-
<i>Plantago nivea</i> Kunth	Hc	H	N	X	Am	-	-
Polemoniaceae							
<i>Loeselia caerulea</i> (Cav.) G. Don	Hc	H	N	X	e	M	-
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Cf	H	N	X	e	M	-

Apéndice. Continuación.

Grupo/Familia/Especie	Forma de vida	Hábito	Nativa/Introducida	Maleza o Indicadora de disturbio	Distri-bución	Ende-mismo	NOM-059-SEMAR NAT-2010
Polygalaceae							
<i>Monnieria ciliolata</i> Sessé & Moc. ex DC.	Fc	a	N	-	e	M	-
Polygonaceae							
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Hi	H	N	-	Am	-	-
<i>Polygonum mexicanum</i> Small	Hi	H	N	X	AM	-	-
Ranunculaceae							
<i>Ranunculus hydrocharoides</i> A. Gray	Hi	H	N	-	AM	-	-
<i>Ranunculus petiolaris</i> var. <i>arsenei</i> (L.D. Benson) T. Duncan	Hc	H	N	-	Na	-	-
<i>Thalictrum gibbosum</i> Lecoy.	Hc	H	N	-	e	cM	-
Rhamnaceae							
<i>Rhamnus microphylla</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.	Fc	a	N	-	e	M	-
Rosaceae							
<i>Alchemilla aphanoides</i> var. <i>subalpestris</i> (Rose) L.M. Perry	Hc	H	N	-	MS	-	-
<i>Amelanchier denticulata</i> (Kunth) K. Koch	Fc	a	N	X	MC	-	-
<i>Crataegus mexicana</i> DC.	Fe	Ar	N	X	MC	-	-
<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i> (Cav.) McVaugh	Fe	Ar	N	-	MC	-	-
Rubiaceae							
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schiltl.	Fc	a	N	X	Na	-	-
<i>Crusea diversifolia</i> (Kunth) W.R. Anderson	Tf	H	N	-	AM	-	-
<i>Crusea longiflora</i> (Roem. & Schult.) W.R. Anderson	Tf	H	N	X	MS	-	-
<i>Didymaea alsinoides</i> (Schiltl. & Cham) Standl.	Hc	H	N	-	e	cM	-
<i>Richardia tricocca</i> subsp. <i>tetracocca</i> (M. Martens & Galeotti) W.H. Lewis & R.L. Oliv.	Hc	H	N	-	e	M	-
Santalaceae							
<i>Arceuthobium vaginatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Presl	Pa	a	N	X	AM	-	-
<i>Phoradendron velutinum</i> (DC.) Oliv.	Pa	a	N	X	MC	-	-
Salicaceae							
<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	Fe	Ar	N	-	AM	-	-
Saxifragaceae							
<i>Heuchera orizabensis</i> Hemsl.	Hc	H	N	-	e	cM	-
Scrophulariaceae							
<i>Buddleja cordata</i> Kunth	Fe	Ar	N	-	MC	-	-
<i>Limosella aquatica</i> L.	Hi	H	N	X	CO	-	-
Solanaceae							
<i>Bouchetia erecta</i> DC. ex Dunal	Hc	H	N	X	Am	-	-
<i>Cestrum thyrsoideum</i> Kunth	Fc	a	N	-	e	cM	-
<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry	Hc	H	N	X	MC	-	-
<i>Lycianthes moziniana</i> (Dunal) Bitter	Hc	H	N	X	e	M	-
<i>Physalis chenopodiifolia</i> Lam.	Hc	H	N	X	e	M	-
<i>Physalis subrepens</i> Waterf.	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Tf	H	N	X	CO	-	-
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Tf	H	N	X	Am	-	-
Tropaeolaceae							
<i>Tropaeolum majus</i> L.	Hc	H	I	X	Am	-	-
Verbenaceae							
<i>Glandularia teucriifolia</i> (M. Martens & Galeotti) Umber	Hc	H	N	X	MC	-	-

Apéndice. Continuación.

Grupo/Familia/Especie	Forma de vida	Hábito	Nativa/Introducida	Maleza o Indicadora de disturbio	Distri-bución	Ende-mismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Priva mexicana</i> (L.) Pers.	Hc	H	N	X	MC	-	-
<i>Verbena carolina</i> L.	Hc	H	N	X	AM	-	-
<i>Verbena menthifolia</i> Benth.	Hc	H	N	X	AM	-	-
Violaceae							
<i>Viola grahamii</i> Benth.	Hc	H	N	X	MC	-	-
Monocotyledoneae							
Amaryllidaceae							
<i>Allium glandulosum</i> Link & Otto	Gf	H	N	X	AM	-	-
<i>Allium rhizomatum</i> Wooton & Standl.	Gf	H	N	-	Na	-	-
Asparagaceae							
<i>Agave mapisaga</i> Trel.	Fc	a	N	-	e	M	-
<i>Dasyllirion acrotrichum</i> (Schiede) Zucc.	Fc	a	N	-	e	M	A
<i>Echeandia durangensis</i> (Greenm.) Cruden (Baker) Cruden	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Manfreda guttata</i> (Jacobi & C.D. Bouché) Rose	Gf	H	N	-	e	M	-
<i>Milla biflora</i> Cav.	Gf	H	N	X	AM	-	-
<i>Polianthes geminiflora</i> (Lex.) Rose	Gf	H	N	-	e	M	-
Bromeliaceae							
<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir.	Ep	H	N	-	MS	-	-
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Ep	H	N	-	Am	-	-
<i>Tillandsia tortilis</i> Klotzsch ex Baker	Hc	H	N	-	e	cM	-
Commelinaceae							
<i>Commelina dianthifolia</i> Delile	Gf	H	N	-	Na	-	-
<i>Tradescantia crassifolia</i> Cav.	Gf	H	N	X	AM	-	-
<i>Tripogandra purpurascens</i> (S. Schauer) Handlos	Tf	H	N	X	MS	-	-
Cyperaceae							
<i>Bulbostylis juncoides</i> (Vahl) Kük. ex Osten	Hc	H	N	-	Am	-	-
<i>Carex ciliaris</i> Fernald	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Carex psilocarpa</i> Steud.	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Cyperus manimae</i> Kunth	Hc	H	N	X	AM	-	-
<i>Cyperus niger</i> Ruiz & Pav.	Hi	H	N	-	Am	-	-
<i>Cyperus pallidicolor</i> (Kük.) G.C. Tucker	Hc	H	N	-	Am	-	-
<i>Cyperus seslerioides</i> Kunth	Hc	H	N	-	Am	-	-
<i>Eleocharis ignota</i> S. González & Reznicek	Hi	H	N	-	e	M	-
<i>Eleocharis montevidensis</i> Kunth	Hi	H	N	-	Am	-	-
<i>Karinia mexicana</i> (C.B. Clarke ex Britton) Reznicek & McVaugh	Hc	H	N	-	e	M	-
Eriocaulaceae							
<i>Eriocaulon benthamii</i> Kunth	Hi	H	N	-	MC	-	-
Hypoxidaceae							
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult. & Schult. f.	Gf	H	N	-	Na	-	-
Iridaceae							
<i>Nemastylis tenuis</i> (Herb.) S. Watson	Gf	H	N	-	e	M	-
<i>Tigridia multiflora</i> (Baker) Ravenna	Gf	H	N	-	e	M	-
Juncaceae							
<i>Juncus acuminatus</i> Michx.	Hi	H	N	-	AM	-	-
<i>Juncus bufonius</i> L.	Hi	H	N	-	CO	-	-
<i>Juncus effusus</i> L.	Hi	H	N	-	CO	-	-
<i>Juncus marginatus</i> Rostk.	Hi	H	N	-	Am	-	-

Apéndice. Continuación.

Grupo/Familia/Especie	Forma de vida	Hábito	Nativa/Introducida	Maleza o Indicadora de disturbio	Distri-bución	Ende-mismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Juncus microcephalus</i> Kunth	Hi	H	N	-	MS	-	-
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Hi	H	N	-	Am	-	-
Orchidaceae							
<i>Bletia neglecta</i> Sosa	Gf	H	N	-	E	cM	-
<i>Corallorrhiza maculata</i> (Raf.) Raf.	Gf	H	N	-	AM	-	-
<i>Malaxis fastigiata</i> (Rchb. f.) Kuntze	Gf	H	N	-	MC	-	-
<i>Malaxis soulei</i> L.O. Williams	Gf	H	N	-	AM	-	-
<i>Stenorrhynchus aurantiacum</i> (La Llave & Lex.) Lindl.	Gf	H	N	-	MC	-	-
Poaceae							
<i>Agrostis avenacea</i> J.F. Gmel.	Hc	H	I	X	CO	-	-
<i>Achnatherum constrictum</i> (Hitchc.) Valdés-Reyna & Barkworth	Hc	H	N	-	E	M	-
<i>Aegopogon cenchroides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Hc	H	N	X	MS	-	-
<i>Agrostis hyemalis</i> (Walter) Britton, Sterns & Poggenb.	Hc	H	N	-	Am	-	-
<i>Aristida schiedeana</i> Trin. & Rupr.	Hc	H	N	X	MS	-	-
<i>Aristida ternipes</i> Cav.	Hc	H	N	X	Am	-	-
<i>Briza subaristata</i> Lam.	Hc	H	N	X	MS	-	-
<i>Bromus carinatus</i> Hook. & Arn.	Hc	H	N	X	Am	-	-
<i>Chloris submutica</i> Kunth	Hc	H	N	X	Am	-	-
<i>Digitaria ternata</i> (Hochst. ex A. Rich.) Stapf	Tf	H	I	X	CO	-	-
<i>Echinochloa oplismenoides</i> (E. Fourn.) Hitchc.	Hi	H	N	-	MC	-	-
<i>Eragrostis intermedia</i> Hitchc. var. <i>intermedia</i>	Hc	H	N	-	Am	-	-
<i>Hilaria belangeri</i> (Steud.) Nash var. <i>belangeri</i>	Hc	H	N	X	Na	-	-
<i>Leptochloa dubia</i> (Kunth) Nees	Hc	H	N	X	Am	-	-
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Tf	H	I	X	CO	-	-
<i>Lycurus phleoides</i> Kunth	Hc	H	N	-	Na	-	-
<i>Muhlenbergia dubia</i> E. Fourn.	Hc	H	N	-	Na	-	-
<i>Muhlenbergia minutissima</i> (Steud.) Swallen	Tf	H	N	X	AM	-	-
<i>Muhlenbergia pubescens</i> (Kunth) Hitchc.	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Muhlenbergia robusta</i> (E. Fourn.) Hitchc.	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Muhlenbergia virletii</i> (E. Fourn.) Soderstr.	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Nassella mucronata</i> (Kunth) R.W. Pohl	Hc	H	N	X	MS	-	-
<i>Piptochaetium virescens</i> (Kunth) Parodi	Hc	H	N	-	MC	-	-
<i>Poa annua</i> L.	Tf	H	I	X	CO	-	-
<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	Hc	H	N	X	CO	-	-
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Hc	H	N	X	Am	-	-
<i>Trisetum virletii</i> E. Fourn.	Hc	H	N	-	e	M	-
<i>Zuloagaea bulbosa</i> (Kunth) Bess	Gf	H	N	-	MS	-	-
Pontederiaceae							
<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd.	Hi	H	N	X	AM	-	-
Smilacaceae							
<i>Smilax moranensis</i> M. Martens & Galeotti	Li	H	N	-	e	M	-
Typhaceae							
<i>Typha domingensis</i> Pers.	Hi	H	N	X	CO	-	-