



## *Ciencia Nicolaita 86*

ISSN: 2007-7068



Universidad  
Michoacana  
de San Nicolás  
de Hidalgo

# Flora y vegetación del Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC): Cerro de Comburinda, municipio de Tingambato, Michoacán, México

## Flora and vegetation of the Voluntary Area for Conservation (ADVC): Cerro de Comburinda, municipality of Tingambato, Michoacán, Mexico

Marisol Sales-Figueroa y Patricia Silva-Sáenz\*

**Para citar este artículo:** Marisol Sales-Figueroa y Patricia Silva-Sáenz\*, 2022. Flora y vegetación del Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC): Cerro de Comburinda, municipio de Tingambato, Michoacán, México. Ciencia Nicolaita no. 86, 6-32. DOI: <https://doi.org/10.35830/cn.vi86.653>



### **Historial del artículo:**

Recibido: 6 de mayo de 2022

Aceptado: 28 de julio de 2022

Publicado en línea: diciembre de 2022



**Ver material suplementario**



**Correspondencia de autor:** [patricia.silva@umich.mx](mailto:patricia.silva@umich.mx)



**Términos y condiciones de uso:** <https://www.cic.cn.umich.mx/cn/about/privacy>



**Envíe su manuscrito a esta revista:** <https://www.cic.cn.umich.mx/cn/about/submissions>



# Flora y vegetación del Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC): Cerro de Comburinda, municipio de Tingambato, Michoacán, México

## Flora and vegetation of the Voluntary Area for Conservation (ADVC): Cerro de Comburinda, municipality of Tingambato, Michoacán, Mexico

Marisol Sales-Figueroa y Patricia Silva-Sáenz\*

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Biología.

### Resumen

El presente artículo muestra los resultados del inventario florístico realizado en el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) del cerro de Comburinda, Michoacán, México, el cual tiene una superficie aproximada de 983 ha. La lista se compone de 76 familias, 180 géneros y 229 especies con siete taxa infraespecíficos; el clado de las eudicotiledóneas es dominante; la familia más diversa es Asteraceae y los géneros *Salvia* y *Solanum* son los mejor representados; los bosques de coníferas, de encino y de mesófilo de montaña, fueron los tipos de vegetación identificados; asimismo, se encontraron siete especies en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es importante mencionar que las actividades humanas están ocasionando un notable deterioro en la diversidad biológica de la zona, por lo que este estudio será una herramienta útil para encaminar acciones en favor de la recuperación, la conservación y el manejo del área.

**Palabras clave:** bosque mesófilo de montaña, conservación, diversidad vegetal, especies en riesgo, bosques

### Abstract

Here we present a floral inventory for the cerro de Comburinda Voluntary Conservation Area (ADVC from spanish Área Destinada Voluntariamente a la Conservación), Michoacán, México. The ADVC comprises an approximate area of 983 ha. The floral inventory includes representatives of 76 families, 180 genera, 229 species and 7 infraspecific taxa; the Clade Eudicot is dominant and the Asteraceae is the most diverse family; both *Salvia* and *Solanum* are the most diverse genera; we identified conifer forests, oak forest, mountain cloud forest as the main vegetation types; of the 229 species, seven are considered under risk of conservation according to NOM-059-SEMARNAT-2010. It is important to mention that human activities are causing a notable deterioration in the biological diversity of the area, so this study will be a useful tool to direct actions in favor of the recovery, conservation and management of the area.

**Keywords:** mountain cloud forest, conservation, plant diversity, species at risk, forests

## Introducción

El estado de Michoacán ocupa uno de los primeros lugares en diversidad vegetal de México, al albergar a un gran número de especies de plantas vasculares con aproximadamente 5 885 especies (Villaseñor, 2016). Sin embargo, el esfuerzo de colecta no es igual en todo el estado, y aunque existen grandes avances en relación con el registro de la flora para documentar las coníferas (Madrigal-Sánchez, 1982) o los encinos (Bello y Labat, 1987; Arizaga *et al.*, 2009), la labor de inventariar la flora completa ha sido insuficiente. Además, actualmente son escasos los listados florísticos realizados en los cerros de la entidad, mencionándose, por ejemplo, el del cerro del Águila en el municipio de Morelia (Cornejo-Tenorio *et al.*, 2013) y del Quinceo (Huerta-Badillo, 1990), el del cerro de Patamban de los municipios de Tangancícuaro y Los Reyes (Torres, 1994), el del cerro Curutarán de Jacona (Sánchez-Rodríguez, 2007), además del trabajo de la *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*, los cuales han sido publicados desde 1992 hasta la actualidad (<http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/index.php/fasciculos/publicados>), y que incluyen 53 municipios del norte del estado.

Adicionalmente, en el municipio de Tingambato se reportan escasos estudios relacionados con la flora, ya sea como listados de un grupo específico —como es el caso de las orquídeas (Domínguez-Gil, 2015)— o de especies en particular: *Podocarpus reichei* J. Buchholz & N.E. Gray (Villanueva, 1993); *Rhyncho스테le cervantesii* (Lex.) Soto Arenas & Salazar (Magaña-Lemus *et al.*, 2021; Cervantes-Urbe, 2018); *Oncidium reichenheimii* (Linden & Rchb. f.) Garay & Stacy (Herrera-Villanueva *et al.*, 2019). Dichos trabajos aportan información valiosa de esos grupos de plantas; sin embargo, cabe reconocer, que aún falta por inventariar una gran parte del municipio.

Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) en México, son un instrumento para la preservación de la biodiversidad y de viabilidad, además de tener potencial para incrementar la superficie de conservación de tierras forestales (Raya-Lemus, 2017). El 27 de abril de 2011, y con base en el decreto que reformó y adicionó diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la comunidad de Tingambato decidió integrar las tierras comunales conocidas como “Cerro del

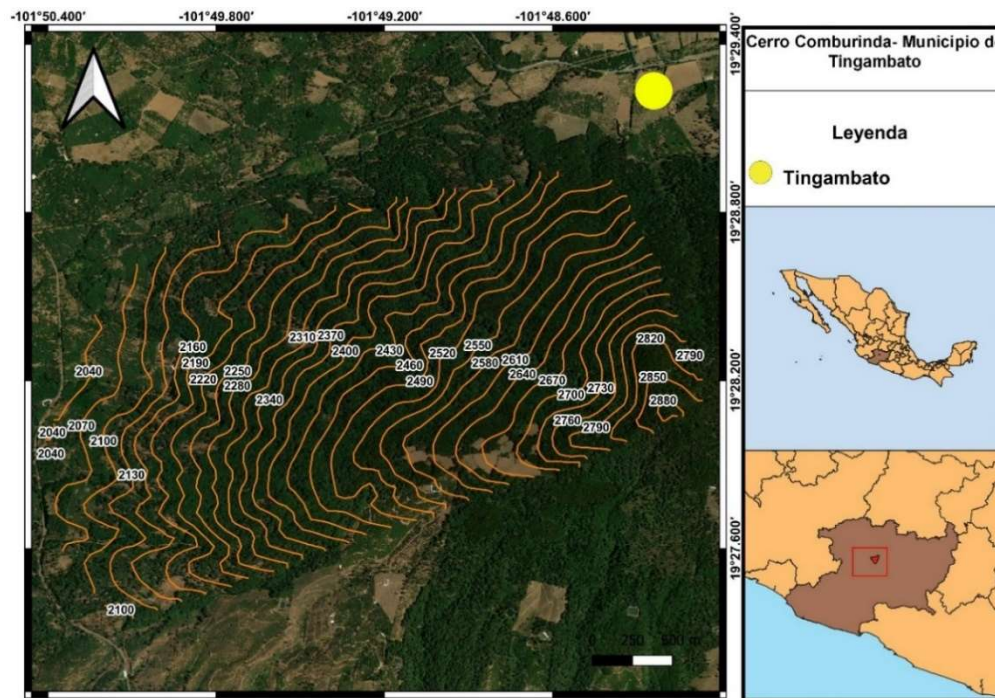
Comburinda”, perteneciente al municipio de Tingambato, al sistema de ADVC (Magaña, 2017), obteniendo el certificado por parte de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del estado de Michoacán (Raya-Lemus, 2017), actualmente Secretaría de Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Territorial (SEMADECCDET).

En este contexto, cabe mencionar que los objetivos planteados en esta investigación fueron: primero, elaborar una lista florística de plantas vasculares y, segundo, describir la vegetación presente en el área. Con esto se pretende contribuir al conocimiento de la flora vascular de Tingambato y en particular del cerro de Comburinda, pues a pesar de ser una zona decretada ADVC, sigue padeciendo deterioro ambiental evidente, ocasionado principalmente por el cambio de uso de suelo para cultivo de aguacate. Se espera que los resultados de este trabajo puedan motivar la realización de investigaciones futuras en otros campos de la biología en ese lugar y en áreas adyacentes, a la vez que se refuercen las acciones de mantenimiento por parte de los comuneros de la localidad y las autoridades correspondientes.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

La porción del cerro que corresponde al área natural protegida en la categoría de ADVC, tiene una superficie de 983 ha y se localiza dentro del municipio de Tingambato, ubicado al norte del estado de Michoacán (Figura 1). Las coordenadas geográficas son: 19°28'20" de latitud norte y 101°48'45" de longitud oeste (INEGI, 2017), colindando con el municipio de Nahuatzen; al sur 19°26'59.33" y -101°49'07.65" colindando con el municipio de Salvador Escalante; al este 19°27'22.50" y 101°50'22.66" colindando con Erongaricuaro; y al oeste 19°27'56.60" y -101°48'04.85" colindando con Uruapan (Navia y Cumana, 2011). Además, tiene colindancia al norte con la barranca del Agua Escondida, al sur con la comunidad indígena de Zirahuén y Tarascón, al oriente con la comunidad indígena de San Juan Tumbio y al poniente con la vía del tren (Magaña, 2017).



**Figura 1.** Ubicación geográfica del Área Destinada Voluntariamente a la Conservación del cerro de Comburinda, Tingambato, Michoacán, México.

La ADVC del cerro de Comburinda, se encuentra dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico y dentro de la subprovincia Neovolcánica Tarasca; forma parte de una montaña de origen volcánico, por lo que sus rocas son de ese mismo tipo, específicamente extrusivas (basalto). Tiene un rango altitudinal de 2 000 a 2 850 m s. n. m. El suelo corresponde a un andosol húmico y andosol ócrico (INEGI, s/f). De acuerdo con García (1988), el clima es Cb(w2)(w)i, templado subhúmedo con lluvias en verano, estación que se caracteriza por tener largos periodos frescos, donde la temperatura media anual es de 15.7 °C, la media máxima de 24.8 °C y la media mínima de 7.2 °C, mientras que la precipitación es de 1 098.8 mm al año (CONAGUA, s/f). En cuanto a la vegetación, Villanueva (1993) reporta que para el municipio hay bosques mixtos y de coníferas (encino-pino), cedro, aile, oyamel y juníperos que contrastan con diversos cultivos; por su parte, INEGI (2010) registra en el área de estudio básicamente bosque; y Domínguez-Gil (2015) reconoce tres tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña, bosque de *Pinus-Quercus* y bosque de *Quercus-Pinus*. La delimitación del área de estudio fue realizada por GIRA (Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada) por petición de la comunidad indígena de Santiago Tingambato (Navia y Cumana, 2011).

### Colecta de material y determinación taxonómica de especies

Fueron realizadas 22 salidas al campo: de agosto de 2014 a diciembre de 2015, básicamente cada 15 días en la época de lluvias y cada 22 días el resto del año. Se colectaron entre cuatro y seis ejemplares de cada especie, procurando que presentaran estructuras reproductoras, necesarias para su determinación. Asimismo, se realizó el proceso de herborización tradicional de acuerdo a Sánchez-González y González (2007).

Una vez herborizado el material se procedió a su determinación taxonómica en el laboratorio herbario de la Facultad de Biología (EBUM) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, esto con ayuda de claves de diversas floras: flora fanerogámica del Valle de México (Calderón y Rzedowski, 2005), los fascículos de la Flora del Bajío y de regiones adyacentes (<http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/index.php/fasciculos/publicados>), Flora Novo-Galiciana (McVaugh, 1984, 1985, 1987, 1989 y 2001), entre otras, así como literatura especializada de algunos géneros, entre ellos: *Salvia* (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez, 2011) y *Euphorbia* (Martínez-Gordillo *et al.*, 2002).

Con la información obtenida de cada ejemplar durante la colecta (características botánicas: altura en



arbustos y árboles, tipo de corteza y DAP de árboles, color de flores, forma biológica), del ambiente (hábitat, vegetación, coordenadas geográficas, altitud, etc.) y los resultados de la determinación taxonómica, fue elaborada una base de datos a partir de la cual se elaboraron las etiquetas de los ejemplares para la colección científica y, a partir de dicha base, se preparó el inventario aquí presentado y se realizó el análisis cuantitativo.

El cotejo de los ejemplares se realizó en el EBUM y en el herbario del Instituto de Ecología A. C. (IEB) localizado en Pátzcuaro, Michoacán; algunos pocos ejemplares fueron cotejados en el Herbario Nacional (MEXU) de la Universidad Nacional Autónoma de México. Una vez realizado el cotejo, el material botánico fue etiquetado y depositado en los mismos tres herbarios.

Para el ordenamiento taxonómico, en el inventario se utilizó el sistema de clasificación PPG I (2016) para los helechos, para gimnospermas el de Christenhusz *et al.* (2011) y para angiospermas la de APG IV (2016). Al listado se agregaron los registros de colectas botánicas del área estudiada registradas en dos colecciones científicas (IEB y MEXU), así como cuatro colectas recientes de otro colector, pero que no fueron localizadas durante los recorridos de campo que se realizaron para el presente estudio.

A partir de las observaciones de campo, de las colectas botánicas identificadas taxonómicamente y del criterio de Rzedowski (2006), se describe la vegetación y también se incluye información sobre una comunidad de plantas arvenses que, aunque en general los especialistas del tema no lo consideran como un tipo de vegetación, se menciona aquí por la relevancia que adquiere al desplazar la cubierta vegetal original del lugar de estudio, además de la amplia superficie que cubre en el área.

Para llevar a cabo la descripción de la vegetación, se consultó, para el caso de las malezas, (\*) a Villaseñor y Espinosa (1998), Vibrans y Tenorio-Lezama (2015), Calderón y Rzedowski (2004), Rojas-Chávez y Vibrans (s/f) y Sánchez-Ken *et al.* (2012); el endemismo (\*\*) y especies introducidas o exóticas (°), es con base en Villaseñor (2016); mientras que las descripciones de las especies se fundamentan en diversos textos, tales como el de Alfonso-Corrado *et al.* (2014), Fonseca (2013) y Martínez-De La Cruz, *et al.* (2018); para determinar las especies que están catalogadas

en riesgo, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010); finalmente, la flora se compara con dos trabajos similares llevados a cabo en lugares cercanos, aplicando el índice de similitud de Sorensen (Franco *et al.*, 1985).

## Resultados

### Flora

Se registraron 229 especies de plantas vasculares y siete categorías infraespecíficas (dos subespecies y cinco variedades) que se clasifican en 180 géneros y 76 familias (Apéndice). A la lista obtenida se adicionaron cuatro especies y dos categorías obtenidas de cuatro colectores en el pasado, depositados en los herbarios IEB y MEXU, así como cuatro colectas recientes de otro colector que no fue posible localizar en este estudio, señaladas como € en el apéndice.

Es notable la dominancia del clado de las Eudicotiledóneas sobre los demás grupos, ya que incluye casi dos terceras partes de la flora registrada. Las Polypodiopsida están representadas por siete familias que, en conjunto con las Lycopodiopsida (con solo una familia), representan el 8.5% del total de la flora registrada. Las Monocotiledóneas, las Magnólidas y las Gimnospermas, obtienen el segundo, cuarto y quinto lugar en número de especies, respectivamente (Cuadro 1). Asimismo, se registraron nueve familias con cinco o más géneros, las cuales tienen una representatividad de 44.7% de los géneros y 46.1% de las especies registradas. Las seis primeras familias registran diez o más especies y reúnen 38.1% del total (Cuadro 2). Los géneros con más de tres especies son 12 y en conjunto conforman el 20.6% del total (Cuadro 3).

La forma biológica mejor representada fue la herbácea con 197 especies (83.5%), seguida por la arbustiva con 19 (8.1%) y continuada por la arbórea con 20 (8.9%). Del total de hierbas, están presentes diversas variantes: trepadoras, rastreras, e incluso cuatro hierbas parásitas. Por otra parte, del total de especies se encontraron 92 malezas que constituyen el 38.9 %, nueve especies exóticas (3.8% del total) y 49 endémicas, esto es, 20.7% de la flora (Apéndice). La flora del ADVC del cerro Comburinda, tiene mayor similitud específica (32.6%) con el cerro Patamban (Torres, 1994), al compartir 109 especies, mientras que con el cerro del Águila (Cornejo-Tenorio *et al.*, 2013) tiene una menor similitud al compartir 86 especies, siendo semejante en 19.5%.


**Cuadro 1**

Diversidad florística del Área Destinada Voluntariamente para la Conservación del cerro de Comburinda, Tingambato, Michoacán, México. Entre paréntesis se señalan los porcentajes relativos.

Taxa	Familias	Géneros	Especies	Categorías infra-específicas (CI)	Especies y CI
<b>Lycopodiopsida</b>	1 (1.3)	1 (0.6)	1	0	1 (0.4)
<b>Polypodiopsida</b>	7 (9.2)	12 (6.7)	18	1	19 (8.1)
<b>Pinidae</b>	2 (2.6)	3 (1.7)	6	0	6 (2.5)
<b>Magnolidae</b>	3 (3.9)	5 (2.8)	9	0	9 (3.8)
<b>Monocotiledóneas</b>	11 (14.5)	32 (17.8)	35	0	35 (14.8)
<b>Eudicotiledóneas</b>	52 (68.4)	127 (70.6)	160	6	166 (70.3)
<b>Totales</b>	76	180	229	7	236

**Cuadro 2**

Familias mejor representadas en el Área Destinada Voluntariamente para la Conservación del cerro de Comburinda, Tingambato, Michoacán, México.

FAMILIA /	No. Géneros/especies
<b>Asteraceae</b>	23/30
<b>Fabaceae</b>	12/16
<b>Lamiaceae</b>	6/13
<b>Poaceae</b>	10/11
<b>Orchidaceae</b>	10/10
<b>Solanaceae</b>	4/10
<b>Rosaceae</b>	5/7
<b>Malvaceae</b>	6/6
<b>Rubiaceae</b>	5/6
<b>Totales</b>	81/109

**Cuadro 3**

Géneros mejor representados en el Área Destinada Voluntariamente para la Conservación del cerro de Comburinda, Tingambato, Michoacán, México.

GENEROS	No. De especies
<b>Salvia</b>	8
<b>Solanum</b>	7
<b>Peperomia</b>	5
<b>Pinus</b>	4
<b>Quercus</b>	4
<b>Dryopteris</b>	3
<b>Pteris</b>	3
<b>Brassica</b>	3
<b>Lepidium</b>	3
<b>Raphanus</b>	3
<b>Desmodium</b>	3
<b>Oenothera</b>	3
<b>Total</b>	49

### Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Siete especies se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), tres sujetas a Protección especial (Pr): *Cupressus lusitanica* Mill. (Cupressaceae), *Phymosia rosea* (DC.) Kearney (Malvaceae) y *Monotropa hypopitys* L. (Ericaceae); tres en estatus de Amenazadas (A): *Rhynchosstele cervantesii* (Orchidaceae) que además es endémica del país, *Carpinus caroliniana* (Betulaceae) e *Hibiscus spiralis* Cav. (Malvaceae, endémica); y una especie en Peligro de extinción (P): *Tilia americana* (Malvaceae). Se muestran cuatro de ellas en la figura 2. Los forofitos observados de *R. cervantesii* fueron: *Clethra mexicana* DC., *Quercus laurina* Bonpl. y *Meliosma dentata* (Liebm.) Urb.

### Vegetación

La vegetación del cerro de Comburinda presenta manchones traslapados o entremezclados, esto quizá se debe a que desde tiempo atrás el área ha sido sometida a un diverso y amplio manejo. En cuanto a los tipos de vegetación que se reconocen dentro de esta

ADVC, son tres: 1. Bosque de coníferas, a su vez con dos variantes: a) Bosque de *Pinus* y b) Bosque mixto de *Pinus* - *Quercus*; 2. Bosque de *Quercus*; y 3. Bosque mesófilo de montaña. Se contempló además una comunidad de plantas arvenses.

### 1. Bosque de coníferas

- a. **Bosque de *Pinus*** (Figura 3A). Los pinares se localizan dentro del área de estudio a una altitud entre 2 130 a 2 790 m s. n. m., cubriendo una extensión aproximada a 38 ha, se encuentran solo en pequeños manchones entremezclados con la asociación de *Pinus* y *Quercus*, separados unos ejemplares de otros y compartiendo con especies del estrato arbustivo: *Acalypha mollis* Kunth, *Baccharis heterophylla* Kunth y *Rumfordia floribunda* DC. El estrato herbáceo está compuesto por especies como: *Pseudognaphalium semiamplexicaule* (DC.) Anderb., *Helianthemum coulteri* S. Watson., *Hypericum philonotis* Schltdl. &



**Figura 2.** Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 del Área Destinada Voluntariamente para la Conservación del cerro de Comburinda: A) *Rhynchosstele cervantesii* (La Llave & Lex.) Soto Arenas & Salazar, especie endémica del país y en la categoría Amenazada. Foto: M. Sales-Figueroa. B) *Tilia americana* L., en Peligro de extinción. Foto: J.A. Blanco-García. C) *Carpinus caroliniana* Walter, Amenazada. Foto: J.A. Blanco-García. D) *Monotropa hypopitys* L., Sujeta a protección especial. Foto: P. Silva-Sáenz.



Cham., *Medicago lupulina* L., *Paspalum prostratum* Scribn. & Merr., *Pinaropappus roseus* (Less.) Less., entre otras.

- b. **Bosque mixto de *Pinus* y *Quercus*** (Figura 4). Esta asociación es la que abarca una mayor extensión dentro del polígono estudiado con alrededor de 639 ha; puede localizarse a altitudes que van desde los 2 000 hasta los 2 850 m s. n. m., predominando la especie *Pinus montezumae* Lamb., codominando con encinos (*Quercus* spp.), aunque también se pueden encontrar otras especies de *Pinus* asociadas, como *P. patula* Schltdl. & Cham., *P. teocote* Schltdl. & Cham. y diferentes especies de *Quercus*: *Q. martinezii* C.H. Mull. y *Q. laurina*. Esta vegetación se encuentra compartiendo el estrato arbustivo con especies como *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. & Brettell, *Rubus* spp., *Calliandra grandiflora* (L'Hér.) Benth. y *Cestrum thyrsoideum* Kunth, entre otros. El estrato herbáceo de esta vegetación es el más diverso en cuanto a especies, tanto que se puede observar en la gran mayoría de las especies colectadas (142) (Apéndice).

En algunas zonas del cerro se localiza también la asociación inversa, es decir, dominando el *Quercus* sobre el *Pinus*, con predominio principalmente entre *Quercus laurina*, *Q. martinezii* C.H. Mull. con *Pinus pseudostrobus* Brongn. y *P. montezumae* Lamb. Los encinos en este tipo de vegetación son de grandes tallas, siendo lugares muy prósperos en los cuales se albergan especies epífitas como algunos helechos y orquídeas, así como los llamados localmente “gallitos” (*Tillandsia* spp.). Además, pueden estar presentes otras especies arbóreas como *Arbutus xalapensis* Kunth, *Clethra mexicana* y *Crataegus mexicana* DC. Este tipo de vegetación se encuentra compartiendo el estrato arbustivo con especies tales como *Ceanothus caeruleus* Lag., *Eugenia fragrans* (Sw.) Willd., *Hibiscus spiralis*, *Toxicodendron radicans* (L.) Kuntze., entre otros. El estrato herbáceo se caracteriza por una mayor presencia de especies epífitas: *Pecluma alfredii* (Rosenst.) M.G. Price., *Peperomia galioides* Kunth, *Peperomia hispidula* (Sw.) A. Dietr., *Peperomia quadrifolia* (L.) Kunth, *Pleopeltis angusta* Humb. & Bonpl. ex

Willd. var. *angusta*, *Pleopeltis mexicana* (Fée) Mickel & Beitel. y *Rhynchostele cervantesii*.

## 2. Bosque de *Quercus* (Figura 3C).

En el ADVC del cerro de Comburinda, este tipo de vegetación se presenta de forma muy escasa, es decir, los manchones son pequeños, cubriendo en conjunto aproximadamente 21 ha, localizándose entre 2 100 y 2 430 m s. n. m. Las especies que se pueden encontrar son asociaciones principales de *Quercus laurina* y, ocasionalmente, otras especies de *Quercus* spp. Dependiendo del sitio, las asociaciones pueden variar; sin embargo, fue difícil de determinarlas con exactitud ya que son árboles jóvenes (situación quizá derivada de los frecuentes incendios), etapa en la que fisionómicamente son muy parecidos una especie con otra. El estrato arbustivo está conformado principalmente por *Ceanothus caeruleus* Lag. y *Rumfordia floribunda* DC.; en el estrato herbáceo se pueden encontrar *Ga-mochaeta americana* (Mill.) Wedd., *Passiflora subpel-tata* Ortega, *Valeriana urticifolia* Kunth, entre otras.

## 3. Bosque mesófilo de montaña (Figura 3B).

Cubre aproximadamente 66 ha entre los 2 070 hasta los 2 820 m s. n. m. Se caracteriza principalmente por condiciones especiales de humedad y de temperatura. Se encontró en cañadas muy húmedas en las que se localizan las escorrentías de la precipitación, por lo que la alta captación de agua, así como la retención de la misma, puede ser la causa para que existan las condiciones favorables para este tipo de vegetación. El área estudiada se localiza en la misma latitud que la asociación de *Pinus* y *Quercus*, aunque en diferentes altitudes y notables condiciones de luz perceptible entre ambos tipos. Las principales especies que se pudieron colectar e identificar son: *Oreopanax echinops* (Schltdl. & Cham.) Decne. & Planch., *Clethra mexicana*, *Meliosma dentata*, *Styrax argenteus* C. Presl. y *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schltdl.) Furlow.

El estrato arbustivo no es muy abundante y se pudieron localizar especies del género *Solanum* L. y *Cestrum thyrsoideum* Kunth; asimismo, se observó una especie de “liana” (*Philadelphus mexicanus* Schltdl.). En el estrato herbáceo se pueden apreciar ejemplares de *Tillandsia* spp., así como helechos y las piperáceas que, si bien no son diversas, sí son muy abundantes,



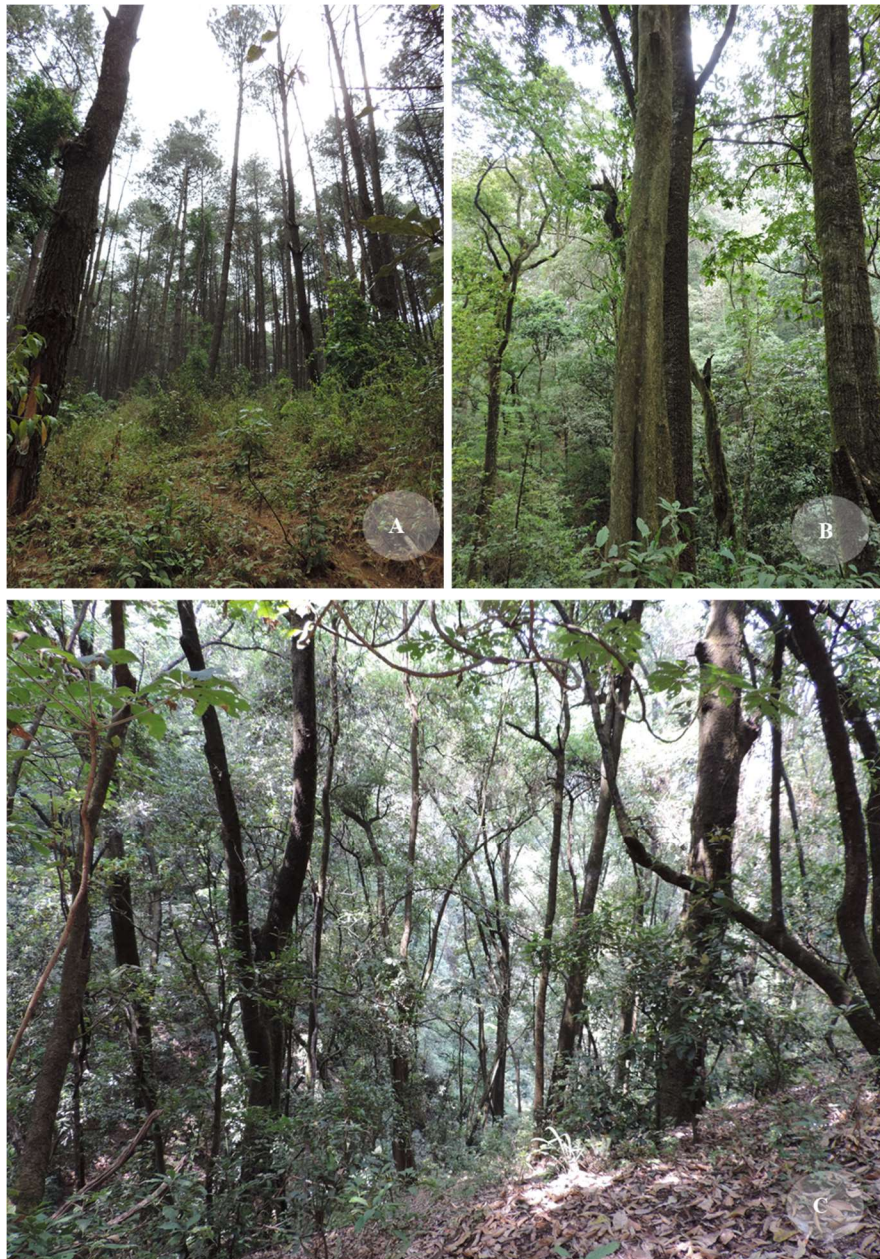
pudiéndose encontrar tanto de hábito terrestre, rupícola y epífita.

**La comunidad de plantas arvenses.**

Cubren una superficie aproximada de 125 ha, en terrenos localizados desde la base del cerro hasta en la cima del mismo y se pudo registrar en diferentes ambientes:

- a. **Cultivo de aguacate.** Estas comunidades se localizan principalmente en las faldas del cerro, son abundantes y dispersas, su extensión actual sobre el área de estudio es de 103 ha, lo que corresponde a más de

10 % del total de ADVC. Cabe mencionar que las colectas en estos terrenos aguacateros se restringieron debido a que son áreas de propiedad privada y a que constantemente se “desyerba”, pero también destaca el hecho de que algunos de estos cultivos conservan parte de la vegetación original y son áreas que aún conservan especies de la vegetación primaria, incluyendo helechos terrestres y orquídeas terrestres y epífitas, así como otras herbáceas (Apéndice).



**Figura 3.** Tres tipos de la vegetación del Área Destinada Voluntariamente a la Conservación del cerro de Comburinda: A) Bosque de *Pinus*, B) Bosque mesófilo de montaña, C) Bosque de *Quercus*. Fotos: J.A. Blanco-García.





**Figura 4.** Bosque mixto de *Pinus* y *Quercus*, el de mayor extensión en el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación del cerro de Comburinda, Tingambato, Michoacán, México. Foto: J.A. Blanco-García.

- b. **Cultivo de *Avena sativa* L.** que se ubica en las partes más altas, aproximadamente en 2 750 m s. n. m. del área, ocupando cerca de 18 ha. Las especies encontradas ahí son escasas, probablemente debido a que es una zona donde se ha removido su vegetación original y no se encuentra un estrato arbóreo; sin embargo, sí se encontraron algunas especies creciendo alrededor de dicho cultivo: *Phymosia rosea*, especie en la categoría Sujeta a protección especial, según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), *Alnus acuminata* subsp. *arguta* y algunos individuos de especies del género *Pinus*. Lo mismo pasa con el estrato arbustivo, el cual se limita básicamente a *Monnina ciliolata* Sessé & Moc. ex DC. y *Rumfordia floribunda* DC. El estrato herbáceo es algo más diverso (Apéndice).

## Discusión

### La flora

De acuerdo con Rzedowski (1996) y Villaseñor (2004, 2018), en México las familias Asteraceae y Poaceae junto a las Fabáceas, son las mejor representadas en el centro del país, abundantes en regiones de climas templados. Esto coincide con los resultados aquí obtenidos. La familia Asteraceae se distribuye por todo México, siendo Michoacán uno de los estados que alberga un gran número de especies: entre 714 (Zamudio y Carranza, 2019) y 837 (Villaseñor, 2018), representando las encontradas en el área de estudio, entre 4.20 % y 3.58 % del dato estatal.

La familia Fabaceae es la tercera familia de angiospermas más grande en términos de número de especies después de Asteraceae y Orchidaceae; económicamente, ocupa el segundo lugar en importancia después de Poaceae (LPWG, 2017), y se encuentra dentro de las más importantes en la entidad, siendo común

encontrar que la posicionan en el segundo lugar en diversos trabajos florísticos (Correa-Pérez y Antaramián-Harutunian, 2003; Rzedowski, 2003; Cué-Bär *et al.*, 2006; Zamudio y Carranza, 2019); de acuerdo con Zamudio y Carranza (2019), las del ADVC del cerro de Comburinda, incluye 2.9 % del total estatal (de 595 taxones distintos). Y en cuanto a las Poaceae, con base en los datos de Sánchez-Ken (2019), en la zona estudiada se encuentra el 2.4 % del total estatal (de 448 especies y 59 categorías infraespecíficas) y el 2.9 % del registro para Michoacán (381 taxones), de acuerdo a Zamudio y Carranza (2019).

Cabe mencionar que la especie *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham está representada por pocos individuos juveniles cerca de las cabañas, derivado de actividades de reforestación.

Con relación a los géneros, *Salvia* es el género más grande de la familia (Flores-Tolentino *et al.*, 2020) y alberga entre 62 y 69 especies en el estado de Michoacán (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez, 2011; Martínez-Gordillo *et al.*, 2013; Lara-Cabrera *et al.*, 2016; Martínez-Gordillo *et al.*, 2017; Flores-Tolentino *et al.*, 2020), siendo los bosques templados de *Pinus-Quercus* y de *Quercus*, donde más registros presenta; el municipio de Tingambato cuenta con 14 especies (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez, 2011); las especies localizadas en el área de estudio, son alrededor del 14 % del estado y 64.2 % del municipio. El género *Solanum* es el más diverso dentro de su familia con 130 especies reportadas para el país y 29 para Michoacán (Martínez *et al.*, 2017); las seis especies del área de estudio son 4.6 % y 20.6 %, respectivamente.

La presencia de un alto porcentaje de malezas (entre las cuales están las nueve exóticas registradas) es significativa de la perturbación a la que ha sido expuesto el área de estudio, pues este tipo de plantas crecen en sitios alterados por el hombre (Rzedowski, 2006; Rojas y Vibrans, s/f). La presencia de una quinta parte de la flora endémica en el ADVC, implica la necesidad de conocer los atributos biológicos y ecológicos de dichas especies para comprender mejor la dinámica que ahí ocurre, y destaca el hecho de 16 especies que son también endémicas (Apéndice), hecho que coincide con Rzedowski (1991) cuando menciona que plantas comunes y distintivas del paisaje en el país, entre ellas malezas, tienen una distribución restringida; además, los bosques de coníferas y encino son sitios propicios para el endemismo (Rzedowski,

1992). El registro de especies exóticas (marcadas con ° en el apéndice) en el área de estudio pone de manifiesto cierto deterioro en el lugar, pues de acuerdo con Velázquez *et al.* (2014), la introducción de estas especies, aun cuando los efectos dañinos no sean visibles, es un factor que puede ocasionar pérdidas en el ecosistema.

La proporción de las diferentes formas biológicas coincide con Villaseñor (2004) para el país y con Rzedowski (2003) para Michoacán. Este último autor menciona que dichas proporciones son propias de floras intertropicales de ambientes moderadamente húmedos. Además, como describe Rzedowski (2006), es común que la vegetación de bosque con coníferas (presente en el ADVC), tenga un sotobosque conformado en su mayoría por herbáceas, ya que siempre está presente este estrato dominante sobre las leñosas y, además, se ve favorecido por incendios, particularmente para las gramíneas, que aquí ocupan el cuarto lugar de diversidad entre las familias. Los incendios que se han presentado no en pocas ocasiones ahí, puede ser también otro factor que influye en la estructura de las formas de vida, puesto que la producción de brotes tiernos de hierbas y arbustos (que luego se aprovechan para pastoreo, una práctica también evidente en el área de estudio) se ve favorecida, lo cual coincide con lo que reporta Rzedowski (2006) en los bosques de encino de México. Por su parte, Verzino y colaboradores han estudiado que la estructura vertical del bosque se altera y se reduce la regeneración y diversidad de estratos como el arbóreo y arbustivo (2005).

Con relación a la semejanza con otros trabajos similares, debe hacerse notar que los datos son parciales, pues el ADCV del cerro Comburinda, no abarca la totalidad del cerro, por lo que será necesario complementar el inventario en toda la elevación para conocer más ampliamente las diferencias y/o aproximaciones en la estructura florística, con lo cual, seguramente, la semejanza florística se modificaría.

La mayor similitud entre en el cerro Patamban con la flora aquí presentada (con una distancia entre ambos de 63 kilómetros), puede deberse a varios factores, entre ellos a que ambas áreas comparten comunidades que involucran a los bosques de *Pinus* con *Quercus* (específicamente la asociación *Pinus – Quercus*, igualmente es la de mayor superficie), además del bosque mesófilo, algunos tipos de suelo y el



clima, a la vez que una especie de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) es compartida: *Carpinus caroliniana*, habitando en ambos cerros en bosque mesófilo de montaña.

Señalan Stevenson y Rodríguez (2008), que la composición de especies vegetales de un sitio va a depender de la combinación de historia (manejo, explotación, incendios) vinculada con los procesos bióticos (dispersión, depredación) y abióticos (características del suelo, humedad, temperatura). En este mismo sentido, Rzedowski (2006) reconoce que el hombre ha tenido una influencia importante en la composición florística del bosque de pino al realizar diversas actividades, e igualmente Jiménez *et al.* (2016) mencionan la influencia antropogénica sobre la regeneración, la estructura y la composición de los bosques. En este sentido, en ambas localidades se realizan actividades que afectan y que son evidentes, por ejemplo, la tala clandestina y los desmontes para terrenos destinados a la agricultura. Aunado a esto, Rzedowski (2006) reconoce la influencia de los incendios en la composición y estructura de la vegetación, y en el cerro Comburinda es un fenómeno constante año con año, lo que puede estar influyendo en los valores obtenidos.

Con el cerro del Águila la diferencia florística es más amplia, y no esperada totalmente, considerando que es más cercano (aproximadamente 48 kilómetros) y que comparten algunos tipos de suelo y el clima; el rango altitudinal no está tan alejado y ambos presentan también el bosque de *Pinus - Quercus*. No obstante, una parte del cerro del Águila lo cubre el bosque tropical caducifolio, además de que está rodeado por vastos asentamientos urbanos y carreteras circundantes, lo que ejerce una enorme presión sobre la vegetación y en general sobre sus recursos naturales, aunado al corte de árboles para aprovechamiento de madera y el cambio de uso de suelo para varios tipos de cultivo, actividades que se plantea afectan más negativamente la cubierta vegetal original (Cornejo-Tenorio *et al.*, 2013). Esta última investigación también coincide con la presencia de dos especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010): *Cupressus lusitanica* y *Tilia americana*.

**Vegetación.** Acerca de las especies arvenses, se considera necesario ampliar investigaciones en el estudio de estos ambientes, considerando que Tingambato es uno de los municipios del estado de Michoacán más afectados por el cambio de uso de suelo con

una pérdida de más del 30 % de sus bosques, lo cual está teniendo como consecuencias la fragmentación de los ecosistemas forestales, la erosión del suelo, así como la pérdida de elementos estructurales y funciones del hábitat (Bocco *et al.*, 2001; Chávez-León *et al.*, 2012).

**Especies en riesgo.** Documentando las especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), cinco de ellas no son de distribución limitada: *Cupressus lusitanica* ("cedro blanco") se distribuye de manera continua en zonas montañosas en 19 estados del país y Guatemala (Zamudio y Carranza-González, 1994; Calderón y Rzedowski, 2005), y en muchos lugares es cultivada (Gernandt y Pérez-De la Rosa, 2014; Silva-Sáenz, 2019). En el caso de *Monotropa hypopitys* ("pipa de indio"), se ha reportado con distribución neártica en bosques de coníferas y encinos, asociada a micorrizas (Calderón y Rzedowski, 2005). Respecto a *Tilia americana* ("cirimo"), especie en Peligro de extinción, tiene una amplia distribución en Norteamérica, habiendo sido registrada desde el sureste de Canadá hasta el sur de México (Pérez-Calix, 2009). La especie *Rhynchosstele cervantesii* ("orquídea lirio"), con estatus de Amenazada, tiene un área de distribución en los estados de Guerrero, Michoacán y Morelos (CONABIO, 2010). Domínguez-Gil (2015) la reporta como la orquídea más abundante y de las más frecuentes en bosque mesófilo de montaña (vegetación donde se colectó en la presente investigación) en el ADVC del cerro de Comburinda, sobre nueve especies de forofitos. Además, Cervantes-Urbe (2018) menciona que la planta es tolerante a la perturbación antrópica de moderada intensidad en ese tipo de vegetación, ya que no tiene especificidad por los forofitos y lo cambia según el grado de perturbación, lo que puede representar una ventaja para adaptarse a distintos ambientes, e incluso el sustrato en sitios perturbados es variable, lo que también le puede beneficiar para establecerse.

La especie *Carpinus caroliniana* ("lechillo"), con estatus de Amenazada, a pesar de que es reportada por Carranza y Madrigal (1995) desde Canadá hasta Guatemala, no es muy abundante; la vegetación donde habita no es extensa, e incluso la consideran vulnerable a la extinción en la zona del Bajío y regiones adyacente. *Hibiscus spiralis* ("arete de indio"), también Amenazada, es ubicada por Calderón y Rzedowski



(2005) en matorrales xerófilos y mencionan que parece estar casi limitada al Valle de México; sin embargo, Villaseñor (2016) la reporta también en la Ciudad de México y en los estados de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Veracruz y Yucatán. *Phymosia rosea*, especie Sujeta a protección especial, es descrita por Calderón y Rzedowski (2004) como muy escasa en México y a veces cultivada, con distribución desde Jalisco hasta Veracruz y Guatemala, principalmente en la vertiente del pacífico, aunque de acuerdo con Cervantes (1992) y Fryxell (1993), se distribuye desde Chihuahua hasta Guatemala y el Salvador, pero es vulnerable a la extinción; no obstante, también mencionan que en algunos otros sectores se registra como abundante. En el ADVC del cerro Comburinda, se registraron solo dos individuos de esta especie: la localización de uno de ellos fue en el bosque mesófilo de montaña, coincidiendo con lo reportado por Fryxell (1993), mientras que el otro individuo fue registrado en la comunidad arvense (en un cultivo de *Avena sativa*).

## Conclusiones

Con este trabajo se da a conocer la diversidad florística del ADVC del cerro de Comburinda, así como la definición de las variantes en la vegetación. La notable presencia de malezas en su flora, se puede interpretar como un ambiente altamente perturbado, pero también especies que traen consigo diversos servicios como la retención de suelo y alimento para la fauna. Dada la actual perturbación derivada de la presencia de actividad humana, esta información es una herramienta que coadyuvará a diversas labores para la planeación, la restauración y el mantenimiento del sitio, así como para dar seguimiento a los cambios en su composición con respecto a las exóticas que vayan introduciendo y, considerando que casi 13 % de la superficie son cultivos, a la presencia de arvenses que invadan el lugar.

## Agradecimientos

Las autoras agradecen a V. W. Steinmann, revisor de algunas Euforbiáceas y de una parte del Abstract. Al personal del herbario IEB del INECOL A. C. Al Centro Regional del Bajío por permitir el cotejo de material botánico. A D. Valentín-Martínez, J. Contreras-León y P. Chamu-Alonso, quienes colaboraron en el campo y

en el laboratorio, y a S. Sales-Magaña quien colaboró en los recorridos de campo. A C. Motuto-Mendoza y C. Zavala-Álvarez por ayudar en la base de datos. A García-Blanco por proporcionar las fotografías y datos de algunas especies. A los revisores anónimos y a la editora del área de Ciencias Biológicas de esta revista, por la revisión del documento.

## Referencias

- Alfonso-Corrado, C., Campos-Contreras, J., Sánchez-García, G., Monsalvo-Reyes, A., and Clark-Tapia, R., 2014, Manejo forestal y diversidad genética de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham, en Sierra Juárez, Oaxaca: *Madera y bosques*, 20, 2, 11-22. ISSN 2448-7597 (web) 1405-0471 (print). DOI: <https://doi.org/10.21829/myb.2014.202160>
- APG (Angiosperm Phylogeny Group 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. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Arizaga, S., Martínez-Cruz, J., Salcedo-Cabral, M., and Bello-González, M.A., 2009, Manual de la biodiversidad de encinos michoacanos: México, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. ISBN: 978-968-817-921-5.
- Bello-González, M.A., and Labat, J.N., 1987, Los encinos (*Quercus*) del estado de Michoacán, México: México, Centre d'Études Mexicaines et Centraméricaines y Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, p. 93.
- Bocco, G., Mendoza, M., and Masera, O., 2001, La dinámica del cambio del uso del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación: *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 1, 44, 18-38. ISSN: 0188-4611. <https://doi.org/10.14350/rig.59133>
- Calderón de R., G., and Rzedowski, J., 2004, Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes (fascículo complementario XX): México, Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, p. 315. ISSN: 0188-5170 ISBN 970-709-050-2.
- Calderón de R., G., and Rzedowski J., 2005, Flora fanerogámica del Valle de México: México, Instituto de Ecología, A. C., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de

- la Biodiversidad*, p. 1406. ISBN: 970-9000-17-9 (print) 978-607-7607-36-6 (web).
- Carranza González, E., and Madrigal Sánchez, X., 1994, Be-  
tulaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: *Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío*, 39,  
1-22. ISSN 0188-5170 DOI:  
<https://doi.org/10.21829/fb.239.1995.39>.
- Cervantes-Aceves, N., 1992, La familia Malvaceae en el es-  
tado de Jalisco, México (Colección Flora de Jalisco 3),  
México, Universidad de Guadalajara, Editorial de la  
Universidad de Guadalajara, p. 393. ISBN 10:  
9688952915.
- Cervantes-Urbe, J., 2018, Efecto de la perturbación antró-  
pica en la ecología de *Rhynchosstele cervantesii* (Orchi-  
daceae) en un Bosque Mesófilo de Montaña Tingam-  
bato, Michoacán, México: Tesis de Maestría, *Universi-  
dad Michoacana San Nicolás de Hidalgo*, p. 79.
- Chávez-León, G., Tapia Vargas, L.M., Bravo Espinoza, M.,  
Sáenz Reyes, J.T., Muñoz Flores, H.J., Vidales Fernán-  
dez, I., Larios Guzmán, A., Rentería Ánima, J.B., Villase-  
ñor Ramírez, F.J., Sánchez Pérez, J. de la L., Alcantar  
Rocillo, J.J., and Mendoza Cantú, M., 2012, Impacto del  
cambio de uso de suelo forestal a huertos de aguacate:  
México, *Instituto Nacional de Investigaciones Foresta-  
les, Agrícolas y Pecuarias*, p. 116. ISBN: 978-607-425-  
825-7.
- Christenhusz, M., Reveal, J., Farjon, A., Gardner, M.F., Mill,  
R.R., and Chase M.W., 2011, A new classification and li-  
near sequence of extant gymnosperms: *Phytotaxa*, 19,  
55-70. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.19.1.3>
- CONABIO, 2010, El Bosque Mesófilo de Montaña en Mé-  
xico: amenazas y oportunidades para su conservación y  
manejo sostenible: México, *Comisión Nacional para el  
Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, p. 197. ISBN:  
978-607-7607-35-9.
- CONAGUA, "Servicio Meteorológico Nacional",  
<https://smn.conagua.gob.mx/es/>, [http://smn1.cona-  
gua.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=ar-  
ticle&id=190:michoacan&catid=14:normales-por-esta-  
cion](http://smn1.cona-<br/>gua.gob.mx/index.php?option=com_content&view=ar-<br/>ticle&id=190:michoacan&catid=14:normales-por-esta-<br/>cion) [consultado el 10 diciembre de 2016].
- Cornejo-Tenorio, G., Sánchez-García, E., Flores-Tolentino,  
M., Santana-Michel, F.J., and Ibarra-Manríquez, G.,  
2013, Flora y vegetación del cerro del Águila, Michoa-  
cán, México: *Acta Botánica Mexicana*, 91, 2, 155-180.  
<https://doi.org/10.17129/botsci.411>
- Cornejo-Tenorio, G., and Ibarra-Manríquez, G., 2011, Di-  
versidad y distribución del género *Salvia* (Lamiaceae)  
en Michoacán, México: *Revista Mexicana de Biodiversi-  
dad*, 82, 4, 1279-1296.  
<https://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.4.668>
- Correa-Pérez, G., and Antaramián-Harutunian, A., 2003,  
Atlas Geográfico del Estado de Michoacán: México, *Se-  
cretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SE-  
MARNAT)*, EDDISA S. A de C. V., p. 309.
- Cué-Bär, E.M., Villaseñor, J.L., Arredondo-Amezcu, L.,  
Cornejo Tenorio, G., and Ibarra-Manríquez, G., 2006, La  
flora arbórea de Michoacán, México: *Boletín de la So-  
ciedad Botánica de México*, 78, 47-81. ISSN: 0366-2128  
DOI: <https://10.17129/botsci.1721>
- Domínguez-Gil, I., 2015, Listado y caracterización ecológica  
de las orquídeas epífitas del Predio del Tenderio, de la  
comunidad indígena de Santiago Tingambato, Michoa-  
cán, México: Tesis de Licenciatura, *Universidad Mi-  
choacana San Nicolás de Hidalgo*, p. 63.
- Flores-Tolentino, M., Lara-Cabrera, S.I., and Villaseñor, J.L.,  
2020, Distribution, richness and conservation of the ge-  
nus *Salvia* (Lamiaceae) in the State of Michoacán, Me-  
xico: *Biodiversity Data Journal*, 8.e56827, 1-24. DOI:  
10.3897/BDJ.8.e56827.
- Fryxell, P.A., 1993, Malvaceae. Flora del Bajío y de Regio-  
nes Adyacentes: *Instituto de Ecología, A. C., Centro Re-  
gional del Bajío*, 16, 153-156. ISSN 0188-5170 DOI:  
<https://doi.org/10.21829/fb.177.1993.16>
- Fonseca, R.M., 2013, Pinaceae: *Flora de Guerrero*, 58, 1-  
62. ISBN: 978-607-02-4863-4.
- García, E., 1988, Modificaciones al sistema de clasificación  
climática de Köppen: *Talleres Larios, S. A.*, p. 220. ISBN-  
10 (02) 970-32-1010-4.
- Franco López, J., Cruz Agüero, G., Rocha Ramírez, A., Nava-  
rrete Salgado, N., Flores Martínez, G., Kato Miranda, E.,  
Sánchez Colon, S., Abarca Arenas, L.G., Bedia Sánchez,  
C.M., and Winfield Aguilar, I., 1985, Manual de eco-  
logía: México, *Trillas*, p. 127. ISBN: 968241721X,  
9789682417214
- Gernandt, D.S., and Pérez-de la Rosa, J.A., 2014, Biodiver-  
sidad de Pinophyta (coníferas) en México: *Revista Me-  
xicana de Biodiversidad*, 85, 126-133. DOI:  
<https://doi.org/10.7550/rmb.32195>.
- Herrera-Villanueva, P., Ávila-Díaz, I., López-Toledo, L., Ca-  
brera-Martínez, L., and Villanueva, C.L., 2019, Ecologi-  
cal characterization of *Oncidium reichenheimii* with re-  
gard to its conservation: *Ecology*, 576-587.
- Huerta-Badillo, V.M., 1990, Estudio florístico del cerro  
Quinceo, municipio de Morelia, Michoacán, México:

- Tesis de Licenciatura, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, p. 247.
- INEGI, "Regiones Naturales y Biogeográficas de México", <https://www.inegi.org.mx/> y <https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/regionesnaturalesbiogeografiamexico.pdf> [consultado el 20 diciembre de 2016].
- INEGI, "Compendio de información geográfica municipal. Tingambato Michoacán de Ocampo. Clave geoestadística 16090", <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825293048> [consultado el 20 enero de 2017].
- INEGI "Anuario estadístico y geográfico de Michoacán de Ocampo 2017", [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bviniegi/productos/nueva\\_estruc/anuarios\\_2017/702825092092.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bviniegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825092092.pdf) [consultado el 19 julio de 2022].
- Jiménez González, A., Pionce Andrade, G.A., Sotolongo Sospedra, R., and Ramos Rodríguez, M.P., 2016, Perturbaciones humanas sobre composición y estructura del bosque semideciduo mesófilo de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, Cuba: *SATHIRI*, 10, 196-206. DOI: <https://doi.org/10.32645/13906925.185>
- Lara-Cabrera, S.I., Bedolla-García, B.Y., Zamudio, S., and Domínguez-Vázquez, G., 2016, Diversidad de Lamiaceae en el estado de Michoacán: *Acta Botánica Mexicana*, 116, 107-149. ISSN: 2448-7589 (web) 0187-7151 (print) DOI: <https://doi.org/10.21829/abm116.2016.1120>
- LPWG (The Legume Phylogeny Working Group), 2017, A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: *TAXON*, 66, 44-77. DOI: 10.12705/661.3.
- Madrigal-Sánchez, X., 1982, Claves para la determinación de las coníferas silvestres del estado de Michoacán, *Boletín de Divulgación Científica*, p. 100.
- Magaña, D.M., 2017, Respuesta a la solicitud correspondiente al área Natural protegida conocida como el Cerro de Comburinda del municipio de Tingambato con el número de folio 04365: *México, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático (SEMARNACC)*, p. 1-2.
- Magaña-Lemus, R.E., Ávila-Díaz, I., and Herreras-Diego Y., 2021, Mating system and female reproductive success of the endemic and endangered epiphyte *Rhynchosstele cervantesii* (Orchidaceae) in a cloud forest in Michoacan, Mexico: *Plant Ecology and Evolution*, 154, 56-62. DOI: <https://doi.org/10.5091/plecevo.2021.1551>
- Martínez-De La Cruz, I., Villaseñor, J. L., Aguilera-Gómez, L., and Rubí-Arriaga, M., 2018, Angiospermas nativas documentadas en la literatura para el estado de México: *Acta Botánica Mexicana*, 124, 135-217. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm124.2018.1273>
- Martínez-Gordillo, M., Fragoso-Martínez, I., García-Peña, M. del R., and Montiel, O., 2013, Géneros de Lamiaceae de México, diversidad y endemismo: *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84, 30-86. ISSN: 2007-8706 (web) 1870-3453 (print) DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.30158>
- Martínez-Gordillo, M., Bedolla-García, B., Cornejo-Tenorio, G., Fragoso-Martínez, I., García-Peña, M. del R., González-Gallegos, J.G., Lara-Cabrera, S.I., and Zamudio, S., 2017, Lamiaceae de México: *Botanical science*, 95, 4, 780-806. ISSN: 2007-4476 (web) 2007-4298 (print) DOI: 10.17129/botsci.1871.
- Martínez, M., Vargas-Ponce, O., Rodríguez, A., Chiang, F., and Ocegueda, S., 2017, Solanaceae family in México: *Botanical Sciences*, 95, 1, 131-145. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.658>
- Martínez-Gordillo, M., Jiménez-Ramírez, J., Cruz-Durán, R., Juárez-Arriaga, E., García, R., Cervantes A., and Mejía-Hernández, R., 2002, Los géneros de la familia *Euphorbiaceae* en México: *Anales del Instituto de Biología*, 73, 2, 115-281. ISSN: 0374-5511 DOI: <https://doi.org/10.21829/abm61.2002.909>
- McVaugh, R., 1984, "Compositae", in W. Anderson, ed., *Flora Novo-Galiciana 12: Ann Arbor*: University of Michigan Press, 1-1157. ISBN: 0-472-04812-0.
- McVaugh, R., 1985, "Orchidaceae", in W. Anderson, ed., *Flora Novo-Galiciana 16: Ann Arbor*: University of Michigan Press, 1-363. ISBN: 0-472-04816-3.
- McVaugh, R., 1987, "Leguminosae", in W. Anderson, ed., *Flora Novo-Galiciana 5: Ann Arbor*: University of Michigan Press, 1-786. ISBN: 0-472-04968-2
- McVaugh, R. 1989. "Bromeliaceae to Dioscoreaceae", in W. Anderson, ed., *Flora Novo-Galiciana 15, Ann Arbor*: University of Michigan Press, 1-398. ISBN: 0-9620733-0-X.
- McVaugh, R., 2001, "Ochnaceae to Loasaceae", in W. Anderson, ed., *Flora Novo-Galiciana 3. Ann Arbor*: University of Michigan Press, 1-751. ISBN: 0-9620733-5-0.

- Navia, A.J., and Cumana, N.I., 2011, Establecimiento de un área natural protegida en la categoría de área voluntaria para la conservación en la Comunidad Indígena de Santiago Tingambato, Michoacán "Cerro Comburinda": *México, Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable (GIRA)*, p. 78.
- Pérez-Calix, E., 2009, Tiliaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: *Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío*, 160, 1-40. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.88.2009.160>
- PPG I (The Pteridophyte Phylogeny Group), 2016, A community-derived classification for extant lycophytes and ferns: *Journal of Systematics and Evolution*, 54, 563-603. DOI: <https://doi.org/10.1111/jse.12229>
- Raya-Lemus, E., 2017, Áreas de conservación voluntaria: esquemas alternativos en la conservación de tierras forestales en Michoacán: Tesis de Maestría, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, p. 240.
- Rojas Chávez, S., and Vibrans, H., "Catálogo de Malezas de México: Familia Brassicaceae (Cruciferae)", <https://docplayer.es/95390968-Catalogo-de-malezas-de-mexico-familia-brassicaceae-cruciferae-sonia-rojas-heike-vibrans.html> [consultado el 20 diciembre de 2015].
- Rzedowski, J., 1991, El endemismo de la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar: *Acta Botánica Mexicana*, 15, 47-64. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm15.1991.620>
- Rzedowski, J., 1992, Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México: *Ciencias*, 14, 47-56. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm14.1991.611>
- Rzedowski, J., "Vegetación de México", Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, [https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx\\_Cont.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf) [consultado el 19 julio de 2022].
- Rzedowski, J., 1996, Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México: *Acta Botánica Mexicana*, 35, 25-44. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm35.1996.955>
- Sánchez-González, A., and López-Mata, L., 2003, Clasificación y ordenación de la vegetación del norte de la Sierra Nevada, a lo largo de un gradiente altitudinal: *Anales del Instituto de Biología. (Serie Botánica)*, 74, 1, 47-71. ISSN: 0374-5511.
- Sánchez-González, A. y González L.M., 2007, "Técnicas de recolecta y herborización de plantas", in R.A. Contre-ras, I. Goyenechea, C. Cuevas and U. Iturbe, *La Sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad*, México, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, pp. 177-193. ISBN 970-769-099-2.
- Sánchez-Ken, J.G., 2019, Riqueza de especies, clasificación y listado de gramíneas (Poaceae) de México, *Acta Botánica Mexicana*, 126, 1-73. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1379>.
- Sánchez-Ken, J.G., Zita-Padilla G.A., and Mendoza-Cruz, M., 2012, Catálogo de malezas gramíneas nativas e introducidas de México: *México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario*, p. 433.
- Sánchez-Rodríguez M., 2007, "Jacona. Historia de un pueblo y su desencuentro con el agua", in E. Cárdenas et al., *Informe Final de la Primera Etapa del proyecto Reserva Patrimonial del Curutarán, Zapopan, Jalisco, México*, México, Academia Mexicana de Paisaje, pp. 371-392. ISBN 978-607-97707-1-6.
- SEMARNAT, "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", [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5173091#:~:text=Esta%20Norma%20Oficial%20Mexicana%20tiene,riesgo%20para%20las%20es](https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091#:~:text=Esta%20Norma%20Oficial%20Mexicana%20tiene,riesgo%20para%20las%20es) [consultado el 10 febrero de 2022].
- Silva-Sáenz, P., 2019, "Gimnospermas: ahuehuetes, cedros, pinos y cícadas", in CONABIO, *La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2, vol. II*, Ciudad de México, CONABIO, pp. 203-223. ISBN 978-607-8570-33-1 (Obra completa), 978-607-8570-35-5 (Volumen II).
- Stevenson, P.R., and Rodríguez, M.E., 2008, Determinantes de la Composición Florística y Efecto de Borde en un Fragmento de Bosque en el Guaviare, Amazonía Colombiana: *Colombia Forestal*, 11, 5-18. DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2008.1.a01>
- Torres Rodríguez, L., 1994, Contribución al conocimiento de las plantas vasculares del Cerro Patamban, municipio de Tangancícuaro y los Reyes Michoacán, México: Tesis de Licenciatura, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, p. 88.
- Velásquez V., E., Rivera V., G., Pérez F., M.A., and Cortázar C., A., 2014, "Introducción de especies exóticas: implicaciones para la biodiversidad", in C.L. Miceli M., and F.



- de J. Reyes E., *Biodiversidad y sustentabilidad. Volumen II*, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, pp. 113-167. ISBN: 978-607-8410-16-3.
- Verzino, G., Joseau, J., Dorado, M., Gellert, E., Rodríguez R., G., and Nóbile, R., 2005, Impacto de los incendios sobre la diversidad vegetal, sierras de Córdoba, Argentina: *Ecología Aplicada*, 25-34. ISSN 1726-2216 (print).
- Vibrans, H., and Tenorio-Lezama, P., "Malezas de México", <https://www.gob.mx/conabio/>, <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm> [consultado el 10 febrero de 2022].
- Villanueva, M.G., 1993, Autoecología de *Podocarpus reichei* en el Cerro de Comburinda de los municipios de Pátzcuaro, Salvador Escalante y Tingambato, Michoacán: Tesis de Licenciatura, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, p. 75.
- Villaseñor, J.L., 2004, Los géneros de plantas vasculares de la flora de México: *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 75, 105-135. ISSN: 0366-2128 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. <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://doi.org/10.17129/botsci.1872>
- Villaseñor, J.L., and Espinosa G., F.J., 1998, Catálogo de Malezas de México: *México, Fondo de Cultura Económica*, p. 448. ISBN 9789681658786
- Zamudio, S., and Carranza-González, E., 1994, Cupressaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: *Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío*, 29, 1-21. DOI: <https://doi.org/10.21829/fb.229.1994.29>
- Zamudio S., and Carranza G., E., 2019, "Angiospermas", in CONABIO, *La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2, vol. II*, Ciudad de México, CONABIO, pp. 229-238. ISBN 978-607-8570-33-1 (Obra completa), 978-607-8570-35-5 (Volumen II).

## APÉNDICE

Listado florístico y de vegetación del Área Destinada Voluntariamente a la Conservación Cerro de Comburinda municipio de Tingambato, Michoacán, México.

**Simbología: Tipo de vegetación:** bosque de *Pinus-Quercus* (BPE), bosque de *Quercus-Pinus* (BEP), bosque de *Pinus* (BP), bosque de *Quercus* (BE), bosque mesófilo de montaña (BMM), comunidad de plantas arvenses (ARV). **Forma Biológica:** hierba erecta (HE), hierba epífita (HEP), hierba trepadora (HT), hierba decumbente (HD), hierba rastrera (HR), árbol (AR), arbusto (AB), arbusto trepador (ABT), parásita (P), acaule (AC). **€ Otros colectores:** Horalia Díaz Barriga (HDB), Sergio Zamudio Ruiz (SZR), M. Cruz E. y T. Platas H (CyP), José Arnulfo Blanco García (JABG). **Herbarios:** Herbario del Instituto de Ecología A.C. (IEB); Herbario Nacional de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU). **\*Malezas. ° Introducidas al país. \*\*Endémicas.**

FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
<b>LYCOPODIOPSIDA</b>					
<b>Selaginellaceae</b>					
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring		262	2029	ARV	HE
<b>POLYPODIOPSIDA</b>					
<b>Aspleniaceae</b>					
<i>Asplenium monanthes</i> L.		221, 222, 223	2581- 2636	BPE, BE, BEP	HE



FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
<b>Blechnaceae</b>					
<i>Blechnum occidentale</i> L.		227, 231	2400- 2414	BPE, BMM	HE
<b>Dennstaedtiaceae</b>					
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn		305	2400	BP, BEP, BPE	HE
<b>Dryopteridaceae</b>					
<i>Dryopteris pseudofilix-mas</i> (Fée) Rothm.		230	2414	BPE, BP, BEP	HE
<i>Dryopteris rossii</i> C. Chr.	**	20	2448	BPE, BP	HE
<i>Dryopteris wallichiana</i> (Spreng.) Hyl.		229	2431	BPE	HE
<i>Phanerophlebia nobilis</i> (Schltdl. & Cham.) C. Presl		45	2590	BMM, BPE	HE
<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.		46	2580	BPE, BP, BE	HE
<b>Polypodiaceae</b>					
<i>Pecluma alfredii</i> (Rosenst.) M. G. Price		86	2366	BEP, BMM	HEP
<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var. <i>angusta</i>		74	2366	BPE, BMM	HEP
<i>Pleopeltis mexicana</i> (Fée) Mickel & Beitel		18	2440	BPE, BMM	HE
<i>Polypodium subpetiolatum</i> Hook.		306	2450	BPE, BMM	HE
<b>Pteridaceae</b>					
<i>Adiantum andicola</i> Liebm.		185	2439	BPE, BP, BMM	HE
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.		228, 286	2638- 2414	BPE, BP, BMM	HE
<i>Pteris cretica</i> L.		9, 94	2352- 2411	BPE/BMM	HE
<i>Pteris orizabae</i> M. Martens & Galeotti		219, 224	2532- 2638	BPE	HE
<i>Pteris tripartita</i> Sw.		304	2400	BPE	HE
<b>Thelypteridaceae</b>					
<i>Thelypteris patens</i> (Sw.) Small		184	2439	BPE	HE
<b>PINIDAE</b>					
<b>Cupressaceae</b>					
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.		203	2203	BPE	AR
<b>Pinaceae</b>					
€ <i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schltdl. & Cham.		JABG- 640	2300	BPE	AR
<i>Pinus montezumae</i> Lamb.		95, 213	2647- 2700	BPE, BP	AR
<i>Pinus pseudostrobus</i> Brongn.		173, 301	2680	BPE, BP	AR
<i>Pinus patula</i> Schltdl. & Cham.	**	302	2681	BPE, BP	AR
<i>Pinus teocote</i> Schlecht. & Cham		303	2700	BPE, BP	AR
<b>MAGNÓLIIDAE</b>					
<b>Piperaceae</b>					

FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
<i>Peperomia bracteata</i> A. W. Hill		125	2386	BEP, BMM, BE	HE
* <i>Peperomia hispidula</i> (Sw.) A. Dietr.		93, 113	2347- 2492	BEP, BPE, BMM	HEP
<i>Peperomia leptophylla</i> Miq.		208	2571	BPE, BMM, BE	HEP
* <i>Peperomia quadrifolia</i> (L.) Kunth		91	2365	BEP, BMM, BE	HE
<i>Peperomia umbilicata</i> Ruiz & Pav.		244	2767	BPE, BMM, BE	HE
€ <i>Piper uhdei</i> C. DC.	**	CyP-71 (IEB)	2400	BMM	HE
<b>Papaveraceae</b>					
* <i>Bocconia frutescens</i> L.		22	2533	BPE	AB
<b>Ranunculaceae</b>					
* <i>Ranunculus macranthus</i> Scheele		75	2627	BPE, BP, BE	HE
* <i>Thalictrum gibbosum</i> Lecoy.	**	56	2415	BPE	HE
<b>MONOCOTILEDÓNEAS</b>					
<b>Araceae</b>					
<i>Arisaema macrospatum</i> Benth.	**	272	2199	BEP	HE
<b>Amaryllidaceae</b>					
* <i>Hymenocallis harrisiana</i> Herb.	**	284	2083	BPE, ARV	HE
<b>Alstroemeriaceae</b>					
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.		44, 139	2583	BPE, BP	HT
<b>Asparagaceae</b>					
* <i>Echeandia flavescens</i> (Schult. & Schult. f.) Cruden		116	2414	BPE, ARV	HE
<b>Bromeliaceae</b>					
<i>Tillandsia dugesii</i> Baker	**	266	2477	BPE, BMM	AC
<i>Tillandsia</i> L.		220	2638	BPE	AC
<b>Commelinaceae</b>					
* <i>Commelina tuberosa</i> L.		29	2582	BPE	HE
<i>Tradescantia commelinoides</i> Schult. & Schult. f.		63	1899	BMM	HE
<b>Dioscoreaceae</b>					
* <i>Dioscorea convolvulacea</i> Schldl. & Cham.		30, 280	2083	BPE	HT
<b>Hypoxidaceae</b>					
* <i>Hypoxis mexicana</i> Schult. & Schult. f.		48, 277	2472- 2481	BPE, BP, ARV	HE
<b>Iridaceae</b>					
<i>Nemastylis tenuis</i> (Herb.) Benth. & Hook. f. ex S. Watson		279	2255	BPE, ARV, BP	HE
* <i>Sisyrinchium scabrum</i> Cham. & Schltdl.		83	2638	BPE, ARV	HE
* <i>Sisyrinchium tolucense</i> Peyr.	**	34	2472	BPE, BP	HE
<i>Tigridia pulchella</i> B. L. Rob.	**	206	2414	BPE	HE



FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
<b>Orchidaceae</b>					
<i>Corallorhiza maculata</i> (Raf.) Raf.		248	2490	BP, BE, BMM	HE
<i>Erycina hyalinobulbon</i> (Lex.) N. H. Williams & M. W. Chase	**	299	2209	BEP	
<i>Goodyera striata</i> Rchb. f.		148	2500	BPE, BE, BMM	HE
<i>Govenia liliacea</i> (Lex.) Lindl.		10	2411	BPE, BMM, BP	HE
<i>Habenaria clypeata</i> Lindl.		47, 114, 117	2488- 2765	BPE, BMM	HE
<i>Malaxis fastigiata</i> (Reichb. F.) Kuntze		25, 258	2254- 2558	BPE, BMM	HE
<i>Rhynchosyle cervantesii</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar	**	175	2710	BMM	HEP
<i>Aulosepalum pyramidale</i> (Lindl.) M. A. Dix & M. W. Dix		239	2170	BPE, BE	HE
<i>Sarcoglottis schaffneri</i> (Rchb.f.) Ames		205, 250, 298	1911- 2208	BPE	HE
* <i>Trichocentrum pachyphyllum</i> (Hook.) R. Jiménez & Carnevali	**	305	2199	BPE, ARV	HEP
<b>Poaceae</b>					
* <i>Agrostis schaffneri</i> E. Fourn.	**	287	2676	Arv	HE
* <i>Bothriochloa saccharoides</i> (Sw.) Rydb.		6	2403	BPE	HE
° <i>Bromus catharticus</i> Vahl		32	2558	BPE, ARV	HE
<i>Bromus dolichocarpus</i> Wagnon		8, 243	2460- 2751	BPE	HE
* <i>Eragrostis intermedia</i> Hitchc.		101	2373	BEP, ARV	HP
* <i>Muhlenbergia cenchroides</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) P. M. Peterson.		129	2258	BPE, BP	HE
* <i>Paspalum prostratum</i> Scribn. & Merr.		255	2282	BP, ARV	HE
° <i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.		5	2476	BPE	HE
<i>Piptochaetium fimbriatum</i> (Kunth) Hitchc.		127	2318	BPE	HE
* <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.		259	2320	BPE	HE
<i>Zeugites americanus</i> Willd.		118	2414	BPE	HE
<b>EUDICOTILEDÓNEAS</b>					
<b>Acanthaceae</b>					
<i>Pseuderanthemum praecox</i> (Benth.) Leonard		201	2103	BPE	HE
<b>Amaranthaceae</b>					
* <i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		109	2412	BPE	AB
<b>Anacardiaceae</b>					
* <i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntze		233	2309	BPE	HE
<b>Apiaceae</b>					
<i>Arracacia atropurpurea</i> (Lehm.) Hemsl.		23, 106, 212	2646- 2677	BMM/ BPE	HT



FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
* <i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson.		209, 267	2035- 2532	BPE	HE
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Asclepias similis</i> Hemsl.		67, 144	2244- 2430	BPE	HE/HD
<i>Gonolobus uniflorus</i> Kunth		241	1953	BPE	HE
<b>Araliaceae</b>					
<i>Oreopanax echinops</i> (Schltdl. & Cham.) Decne. & Planch.		98	2419	BPE, BMM	AR
<b>Asteraceae</b>					
<i>Ageratina</i> L.		186	2434	BEP	HE
* <i>Ageratina maireriana</i> (DC.) R. M. King & H. Rob.		188	2399	BEP	HE
<i>Archibaccharis schiedeana</i> (Benth.) J. D. Ja- cks.		42	2450	BPE	HT
<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth		193	2689	BP	HE
* <i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell		235	2147	BPE	HE
<i>Bidens ostruthioides</i> (DC.) Sch. Bip.		33, 103, 145	2415- 2448	BPE	HE
<i>Brickellia squarrosa</i> B. L. Rob. & Seaton	**	192	2723	BP	HE/HD
<i>Cirsium subcoriaceum</i> (Less.) Sch. Bip.		151, 180	2643- 2718	BPE	HE
* <i>Cirsium raphilepis</i> (Hemsl.) Petr.	**	153	2643	BPE	HE
<i>Cosmos parviflorus</i> (Jacq.) Pers.		106	2332	BEP	HE
<i>Cosmos crithmifolius</i> Kunth		107	2365	BP	HE
* <i>Erigeron galeottii</i> (A. Gray) Greene.	**	27	2582	BPE, ARV	HE
* <i>Erigeron longipes</i> DC.		195	2690	Arv, BPE, BP	HE
* <i>Erigeron variifolius</i> S. F. Blake		110	2487	BPE	HE
* <i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.		216	2636	BEP, BP	HE
* <i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	**	82	2531	BPE, ARV, BP	HE
* <i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.		59, 120	2414- 2415	BPE, ARV	HE
* <i>Montanoa frutescens</i> Mairet ex DC.	**	115	2641	BPE, BP, BMM	HE
* <i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less.		240, 245	2170- 2650	BPE, BP, ARV	HE
* <i>Piqueria trinervia</i> Cav.		76	2715	ARV	HE
* <i>Pseudognaphalium luteoalbum</i> (L.) Hilliard & B.L. Burt		257	2322	BPE	HE
<i>Pseudognaphalium semiamplexicaule</i> (DC.) Anderb.		196	2532	BP	HE
<i>Rumfordia floribunda</i> DC.	**	282	1953	BPE, BP	HE
* <i>Sigesbeckia jorullensis</i> Kunth		132	2756	BPE, BP	HE
* <i>Stevia ovata</i> Willd. var. <i>ovata</i>		128	2281	BPE	HE



FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
<i>Stevia subpubescens</i> Lag.	**	176	2611	BPE	HE
* <i>Tagetes filifolia</i> Lag.		198	2287	BPE, ARV	HE
* <i>Tagetes lunulata</i> Ortega	**	143	2332	BPE, ARV	HE
° <i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg.		168	2210	BPE, ARV, BP	HE
* <i>Vernonia alamanii</i> DC.	**	234	2165	BPE, ARV	HE
<b>Begoniaceae</b>					
<i>Begonia balmisiana</i> Balmis	**	264	2029	BPE, BMM, BE	HE
<b>Betulaceae</b>					
<i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schltdl.) Furlow.		133, 157	2733- 2754	BPE, BMM	HE
€ <i>Carpinus caroliniana</i> Walter		JABG- 641	2300	BPE	AR
<b>Brassicaceae</b>					
° <i>Brassica rapa</i> L.		79	2690	BPE, ARV	AR
* <i>Lepidium virginicum</i> L.		268	2030	ARV	HE
° <i>Raphanus raphanistrum</i> L.		294	2627	BPE, ARV	HE
<b>Cactaceae</b>					
<i>Disocactus speciosus</i> (Cav.) Barthlott		21	2448	BPE	HE
<b>Campanulaceae</b>					
* <i>Diastatea micrantha</i> (Kunth) McVaugh		19, 37, 205	2213- 2472	BPE	HE
* <i>Lobelia fenestralis</i> Cav.		80	2690	BPE, BP	HE
<b>Caprifoliaceae</b>					
<i>Valeriana scandens</i> L.		264	2643	BPE	HT
<i>Valeriana urticifolia</i> Kunth		84	2641	BPE	HE
<b>Cistaceae</b>					
<i>Helianthemum coulteri</i> S. Watson		197	2532	BP	HE
<b>Clethraceae</b>					
<i>Clethra mexicana</i> DC.		300	2450	BEP, BMM	AR
<b>Convolvulaceae</b>					
* <i>Cuscuta corymbosa</i> Ruiz & Pav. var. <i>grandiflora</i> Engelm.		4, 161	2444- 2694	BPE, BMM	HT/P
* <i>Ipomoea orizabensis</i> (G. Pelletan) Ledeb. ex Steud.		289, 295	2190	BPE	HT
<b>Cucurbitaceae</b>					
<i>Cyclanthera tamnoides</i> (Willd.) Cogn.	**	121	2414	BPE	HT
<b>Ericaceae</b>					
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth		174	2171	BP	HT
€ <i>Comarostaphylis discolor</i> (Hook.) Diggs		HDB- 5221 (MEXU)	2600	BP	AR

FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
<i>Monotropa hypopitys</i> L.		207	2688	BPE, BP, BMM	AR
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Acalypha mollis</i> Kunth		281	2080	BP	HE
<i>Euphorbia schiedeana</i> (Klotzsch & Garcke) Mayfield ex C. Nelson		249	2761	BPE	HE
<i>Euphorbia xalapensis</i> Kunth		50	2472	BPE, BMM, BP, BE	HE
<b>Fabaceae</b>					
* <i>Astragalus strigosus</i> Kunth	**	12	2420	BPE	HE
* <i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth.		202, 271	2207- 2199	BPE, ARV	HE
<i>Cologania biloba</i> (Lindl.) G. Nicholson		141	2458	BPE, PEP	AB
* <i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC.		89, 104	2281- 2375	BEP, BPE	HT
* <i>Crotalaria pumila</i> Ortega		171	2636	BPE, ARV	HT
* <i>Crotalaria rotundifolia</i> J. F. Gmel.		60	2415	BPE	HE
<i>Dalea leucostachya</i> A. Gray	**	87	2689	BPE	HE
<i>Desmodium alamanii</i> DC.	**	172	2359	BPE	HE
<i>Desmodium intortum</i> (Mill.) Urb.		179, 247	2556	ARV	HT
<i>Desmodium orbiculare</i> Schldl.		169	2363	BPE, ARV	HR
<i>Lupinus montanus</i> Kunth		107	2765	BPE	HE
°* <i>Medicago lupulina</i> L.		194	2684	BP	AB
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		291	2130	BPE	AB
* <i>Phaseolus coccineus</i> L.		13, 100, 189,	2386- 2430	BPE, BEP	HD
* <i>Trifolium amabile</i> Kunth		51	2384	BPE	HT
* <i>Vicia humilis</i> Kunth		119	2414	BPE	HT
<b>Fagaceae</b>					
<i>Quercus candicans</i> Née		296	2558	BPE, BE	HT
€ <i>Quercus obtusata</i> Bonpl.		JABG- 645	2300	BPE	AR
<i>Quercus laurina</i> Bonpl.		26, 211, 297	2558- 2562	BPE, BE	AR
<i>Quercus martinezii</i> C. H. Mull.	**	126	2364	BPE, BE	AR
<b>Gentianaceae</b>					
<i>Halenia brevicornis</i> (Kunth) G. Don		178	2414	BPE, BE	AR
<b>Geraniaceae</b>					
* <i>Geranium seemannii</i> Peyr.		52, 71, 183	2384- 2530	BPE	HE
<b>Heliotropiaceae</b>					
* <i>Tournefortia densiflora</i> M. Martens & Galeotti		236	2147	BPE	HE



FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
<b>Hydrangeaceae</b>					
<i>Philadelphus mexicanus</i> Schltdl.		225	2402	BEP	ABT
<b>Hydrophyllaceae</b>					
* <i>Phacelia platycarpa</i> (Cav.) Spreng.		31, 200	2408- 2472	BPE, BP, ARV	HE
<b>Hypericaceae</b>					
<i>Hypericum philonotis</i> Schltdl. & Cham.		108, 252	2476- 2485	BPE, BP	HE
<b>Lamiaceae</b>					
<i>Agastache mexicana</i> Linton & Epling		278	2429	BPE	HE
* <i>Lepechinia caulescens</i> (Ortega) Epling		68	2365	BPE	HE
* <i>Prunella vulgaris</i> L.		7	2408	BPE, ARV	HE
* <i>Salvia clinopodioides</i> Kunth	**	122	2016	BPE	HE
<i>Salvia elegans</i> Vahl	**	155	2608	BPE	HE
* <i>Salvia gesneriiflora</i> Lindl. & Paxton	**	158	2724	BMM, BPE	HE
<i>Salvia iodantha</i> Fernald	**	130, 140	2239- 2406	BEP	HE
* <i>Salvia lavanduloides</i> Kunth		170	2700	BPE, BP	HE
<i>Salvia mexicana</i> L.	**	124	2551	BPE	HE
<i>Salvia plurispicata</i> Epling	**	131, 152	2702	BPE, BP	HE
* <i>Salvia polystachia</i> Cav.		292	2415	BPE	HE
<i>Scutellaria dumetorum</i> Schltdl.		49, 65, 111	2457- 2472	BPE, BMM	HE
* <i>Stachys coccinea</i> Ortega		105	2318	BPE	HE
<b>Malvaceae</b>					
* <i>Hibiscus spiralis</i> Cav.	**	85	2366	BEP, BMM, BP, ARV	HE
* <i>Kearnemalvastrum lacteum</i> (Aiton) D. M. Bates		81, 142	2425- 2468	BPE	AB
* <i>Neobrittonia acerifolia</i> (G. Don) Hochr.		137	2442	BPE, BMM, BP	HE
<i>Phymosia rosea</i> (DC.) Kearney		165	2667	BMM, ARV	HE
* <i>Sida rhombifolia</i> L.		15, 167	2175- 2415	BPE, ARV	HE
€ <i>Tilia americana</i> L.		JABG- 644	2300	BMM	AR
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) McVaugh		221-222	2329- 2402	BEP-BPE	AR
<b>Onagraceae</b>					
<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth		147	2425	BPE, BP	HE
<i>Fuchsia thymifolia</i> Kunth		43, 149	1540- 2425	BPE, BP	AB



FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
<i>*Lopezia racemosa</i> Cav.		77	2641- 2715	ARV, BPE	HE
<i>*Oenothera pubescens</i> Willd. ex Spreng.		78, 117	2646	BPE	HE
<i>*Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton		238	2151	BPE	HE
<i>*Oenothera suffrutescens</i> (Ser.) W. L. Wagner & Hoch		246	2655	ARV	HE
<b>Orobanchaceae</b>					
<i>Castilleja lithospermoides</i> Kunth	**	159	2742	BPE	HE
<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.		164	2742	BMM	HE
<i>Conopholis alpina</i> Liebm.		153, 217	2442	BPE, BP, BMM	HEP
<i>Lamourouxia xalapensis</i> Kunth		135, 293	2457	BPE	HE
<b>Oxalidaceae</b>					
<i>Oxalis alpina</i> (Rose) Rose ex R. Kunth		270	2690	ARV, BPE	HE
<i>*Oxalis hernandezii</i> DC.	**	53	2386	BPE	HE
<b>Passifloraceae</b>					
<i>Passiflora biflora</i> Lam.		263	2114	ARV, BPE	HE
<i>*Passiflora subpeltata</i> Ortega		273	2159	BPE	HT
<b>Phytolaccaceae</b>					
<i>*Phytolacca icosandra</i> L.		40, 134	2399- 2404	BPE, BMM	HT
<b>Plantaginaceae</b>					
<i>Penstemon campanulatus</i> (Cav.) Willd.		276	2429	BPE	HE
<i>*Plantago australis</i> Lam.		17	2416	BPE, ARV	HE
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze		242	2666	BPE	HE
<b>Polemoniaceae</b>					
<i>*Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G. Don		166	2179	BPE	HD
<b>Polygalaceae</b>					
<i>Monnina ciliolata</i> Sessé & Moc. ex DC.	**	69, 160, 163	2179- 2742	BPE, BMM	HR
<i>Polygala mexicana</i> Moc. ex Cav.	**	261	2532	BP	AB
<b>Polygonaceae</b>					
<i>Rumex mexicanus</i> Meisn.		256	2322	BPE, ARV	HE
<b>Primulaceae</b>					
<i>*Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & An- derb.		283	2738	ARV	HE
<b>Rhamnaceae</b>					
<i>Ceanothus caeruleus</i> Lag.		187, 260	2425	BEP/ BEP	HR
<i>Frangula hintonii</i> (M. C. Johnst. & L. A. Johnst.) A. Pool	**	218	2532	BPE	AB
<b>Rosaceae</b>					



FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
<i>*Acaena elongata</i> L.		102	2457	BPE	HE
<i>Alchemilla aphanoides</i> Mutis ex L. f.		35	2583	BPE	HE
<i>Alchemilla sibbaldiifolia</i> Kunth		57	2415	BPE	HE
<i>Crataegus mexicana</i> DC.		2	2438	BPE, BP, ARV	HE
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Teschem.		254	2281	BPE	ABT
<i>Rubus liebmannii</i> Focke	**	138	2355	BPE, ARV	ABT
<i>Rubus pringlei</i> Rydb.		96	2581	BPE, ARV	AB
<b>Rubiaceae</b>					
<i>*Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltdl.		274	2044	BPE	HE
<i>Crusea coccinea</i> DC.		3	2437	BPE, BMM, BP	HE
<i>*Didymaea alsinoides</i> (Schltdl. & Cham.) Standl.		285	2620	BPE	HR
<i>Galium texense</i> A. Gray		112	2441	BPE	HR
<i>Spermacoce laevis</i> Lam.		54, 58	2415	BPE	HT
<i>*Spermacoce suaveolens</i> (G. Mey.) Kuntze		290	2191	BPE	HE
<b>Sabiaceae</b>					
<i>Meliosma dentata</i> (Liebm.) Urb.		1	2408	BPE	HE
<i>Smilax mollis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		36, 253	2224-2583	BPE	ABT
<b>Scrophulariaceae</b>					
€ <i>Buddleja parviflora</i> Kunth	**	HDB-5206 (MEXU)	2700	BEP	AB
<b>Solanaceae</b>					
<i>Cestrum thyrsoides</i> Kunth		28, 123, 146	2101	BPE, BP, BMM, BEP	HT
<i>Lycianthes pringlei</i> (B. L. Rob. & Greenm.) Bit-ter	**	232	2270	BPE, BP	HE
<i>Physalis volubilis</i> Waterf.	**	275	2481	BP	HE
<i>Solanum</i> L.		90	2336	BEP	HR
<i>Solanum appendiculatum</i> Dunal		99, 251	2382-2652	BPE	HE
<i>Solanum pubigerum</i> Dunal		190	2337	BEP	HE
<i>*Solanum lanceolatum</i> Cav.	**	182	2641	BP	AB
<i>*Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti		38	2442	BPE	HE
€ <i>Solanum nigricans</i> M. Martens & Galeotti		CyP-120 (IEB)	2400	BMM	AB
<i>Solanum verrucosum</i> Schltdl.	**	41	2433	BPE	HE
<b>Styracaceae</b>					
<i>Styrax argenteus</i> C. Presl		62	1899	BMM	HE
€ <i>Styrax ramirezii</i> Greenm. var. <i>ramirezii</i>	**	CyP - 108; SZR-	2250-2350	BMM	AR

FAMILIA / NOMBRE CIENTIFICO/AUTOR	Endémica	No. colecta	Altitud (msnm)	Tipo (s) de vegetación	Forma Biológica
		9334 (MEXU)			
<b>Theaceae</b>					
€ <i>Ternstroemia lineata</i> DC. subsp. <i>lineata</i>		CyP-93 (IEB y MEXU)	2400	BMM	AR
<b>Urticaceae</b>					
* <i>Phenax hirtus</i> (Sw.) Wedd.		16, 97	2419	BPE	AB
<b>Verbenaceae</b>					
<i>Lippia mexicana</i> G. L. Nesom	**	214	2627	BPE	HE
<i>Priva aspera</i> Kunth		265	2033	ARV	HE
* <i>Verbena bipinnatifida</i> Nutt.		61, 72	2417- 2530	BPE, BP	AB
* <i>Verbena recta</i> Kunth	**	39	2442	BPE, BP	HE
<b>Viburnaceae</b>					
<i>Viburnum acutifolium</i> Benth. var. <i>microphyllum</i> (Oerst.) Villarreal & A. E. Estrada		204	2308	BPE, BE	HE
<b>Vitaceae</b>					
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.		226	2427	BPE, BEP	HE