



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES  
UNIDAD MORELIA

FLORA Y VEGETACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA  
LA ALBERCA, MUNICIPIO DE TACÁMBARO,  
MICHOACÁN, MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES

PRESENTA:

FERNANDA RAMÍREZ RAMOS

TUTORA:

M. EN C. MA. GUADALUPE CORNEJO TENORIO

ESCUELA  
NACIONAL  
DE ESTUDIOS  
SUPERIORES  
  
UNIDAD MORELIA

MORELIA, MICHOACÁN, 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES  
UNIDAD MORELIA

FLORA Y VEGETACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA  
LA ALBERCA, MUNICIPIO DE TACÁMBARO,  
MICHOACÁN, MÉXICO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES

PRESENTA:

FERNANDA RAMÍREZ RAMOS

TUTORA:

M. EN C. MA. GUADALUPE CORNEJO TENORIO

ESCUELA  
NACIONAL  
DE ESTUDIOS  
SUPERIORES  
  
UNIDAD MORELIA

MORELIA, MICHOACÁN, 2021



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD MORELIA  
SECRETARÍA GENERAL  
SERVICIOS ESCOLARES

**MTRA. IVONNE RAMÍREZ WENCE**

DIRECTORA

DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

**PRESENTE**

Por medio de la presente me permito informar a usted que en la **sesión ordinaria 08** del **Comité Académico** de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Unidad Morelia celebrada el día **31 de agosto del 2020**, acordó poner a su consideración el siguiente jurado para la presentación del Trabajo Profesional del alumno (a) **Fernanda Ramírez Ramos** de la Licenciatura en **Ciencias Ambientales**, con número de cuenta **311013168**, con el trabajo titulado: **"Flora y vegetación del área natural protegida La Alberca, Municipio de Tacámbaro, Michoacán, México"**, bajo la dirección como **tutor** de la M. en C. Ma. Guadalupe Cornejo Tenorio.

El jurado queda integrado de la siguiente manera:

**Presidente:** Dr. Guillermo Ibarra Manríquez  
**Vocal:** Dr. Fernando Pineda García  
**Secretario:** M. en C. Ma. Guadalupe Cornejo Tenorio  
**Suplente:** M. en C. Gabriela López Barrera  
**Suplente:** Mtro. Rafael Aguilar Romero

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Morelia, Michoacán a, 05 de marzo del 2021.

**DRA. YESENIA ARREDONDO LEÓN**  
SECRETARIA GENERAL

---

**CAMPUS MORELIA**

Antigua Carretera a Pátzcuaro N° 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta  
58190, Morelia, Michoacán, México. Tel: (443)689.3500 y (55)56.23.73.00, Extensión Red UNAM: 80614  
[www.enesmorelia.unam.mx](http://www.enesmorelia.unam.mx)

## **Agradecimientos institucionales**

A la Universidad Nacional Autónoma de México, específicamente a la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), campus Morelia y al Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), donde me he formado profesionalmente. A todas las personas que me enseñaron y despertaron en mí la curiosidad por el conocimiento científico, por el apoyo recibido en distintos aspectos y por su amistad.

A la M. en C. Ma. Guadalupe Cornejo Tenorio, mi tutora de tesis, quien compartió tanto conmigo. Le agradezco por todo el apoyo para llevar a cabo esta investigación, por su compañía y ayuda en el trabajo de campo, así como en el procesamiento de las plantas. Por transmitirme sus conocimientos de forma accesible y amable, pero sobre todo por su paciencia para enseñarme a escribir, leer la tesis, corregirla y volverla a leer no sé cuántas veces. Gracias, Lupita, un gusto ser tu estudiante.

Al Dr. Guillermo Ibarra Manríquez, Investigador del Laboratorio de Ecología y Sistemática Vegetal, quién un día me recibió en su cubículo para escuchar mi gusto por las plantas y encaminar el inicio de mi investigación. Gracias Memo por abrirme las puertas, por presentarme a Lupita, por apoyarme, por compartirme tus conocimientos y por la música. Finalmente, agradezco las sugerencias y correcciones al documento de la tesis.

Al Dr. Fernando Pineda García, a la M. en C. Gabriela López Barrera y al Mtro. Rafael Aguilar Romero, por sus valiosos comentarios durante la revisión de la tesis.

A los siguientes especialistas por la identificación de especies: al Dr. Mario Adolfo Espejo Serna (*Tillandsia glabrior*), a la Dra. Angélica Ramírez Roa (*Achimenes patens*), a la Dra. Anna Paizanni Guillén (*Aristolochia glossa*), al Dr. Eleazar Carranza (*Ipomoea laeta*), al Dr. Gerardo A. Salazar Chávez (varias especies de orquídeas), al Dr. J. Gabriel Sánchez Ken (varias especies de Poaceae), a la M. en C. Leticia Torres Colín (especies del género *Desmodium*), a la Dra. Susana Valencia (especies del género *Quercus*), al Dr. Victor

W. Steinmann (*Phyllanthus galeottianus* y *Zeltnera quitensis*) y a la M. en C. Ma. Guadalupe Cornejo Tenorio por varias especies de diferentes familias.

## **Agradecimientos personales**

A mis compañeros y amigos Alejandro Hernández, Eduardo Leyva, Estefanía Acosta y Pedro Chamu por acompañarme a campo y ayudarme en las colectas.

A mi familia. A Gabo e Ime por todo el esfuerzo que han hecho, por todo lo que me han brindado, por la magia, por no permitir que me rinda, por lo que son y por lo que me han permitido ser. A Ale y Levi por su amistad, por cantar, por el valor que me dan y por contagiarnos de nuestras preferencias. A mi Pino por apoyarme de tantas maneras, por cuidarme y acompañarme siempre. A mis abuelos Chagua, Cire, la Sra. Güera y Ángel, por sus abrazos, por las golosinas, por su apoyo y por sus ánimos. A Mariane y a Monse por la confianza y por todas las conversaciones que hemos compartido. A aquellas personas que estuvieron conmigo en las adversidades que se presentaron: Vero, Fer, Rosy, Maquis y su mamá Magda e Israel.

A los compañeros del Laboratorio de Ecología y Sistemática Vegetal del IIES: Ángela, Armando, Eva, Iván, Karen, Katia, Mariana, Nadia y Pedro, quienes escucharon mis dudas, compartieron sus trabajos, aligeraron el proceso y me dieron el gusto de conocerlos en diferentes facetas. Gracias por compartir los festejos y hacerme sentir que somos un equipo.

Y a mis compañeros de quest Bruno, Caloncho, César, Luisa, Pedro, Pablo, Chaps, Giaco y Dulce.

## Resumen

Con la finalidad de contribuir al conocimiento de la flora y de la vegetación del municipio de Tacámbaro, Michoacán, se realizó un listado florístico y la descripción de los tipos de vegetación del Área Natural Protegida La Alberca (un lago cráter), Tacámbaro, Michoacán. El sitio tiene una extensión de 45.14 ha y un rango altitudinal de 1,400 a 1,637 m. Se trata de una zona con una problemática ambiental visible en la presencia de erosión, ocurrencia periódica de incendios, presencia de ganado vacuno, además de estar rodeada por campos de cultivos y huertas de aguacate. A pesar de esto, el ANP tiene una belleza escénica que atrae a turistas, por lo que es necesario un mejor conocimiento de los recursos naturales que ahí se presentan, con el fin de valorarlos y preservarlos. Para la elaboración de la lista, se recolectaron ejemplares botánicos durante un año (septiembre 2018 a septiembre 2019), lo cual resultó en un inventario de 408 especies, agrupadas en 263 géneros y 87 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Asteraceae (18.9 %), Fabaceae (14.5 %), Poaceae (5.4 %) y Malvaceae (3.7 %). Los géneros más diversos fueron *Desmodium* (12 especies), *Ipomoea* (8), *Solanum* (8), *Euphorbia*, *Salvia* y *Stevia* (5 cada una). Las hierbas fueron la forma de crecimiento con mayor riqueza (285 especies), seguidas de árboles (66), arbustos (38), lianas (11), epífitas (4), hemiparásitas (3) y parásitas (1). Los tipos de vegetación fueron reconocidos fisonómicamente y, siguiendo la clasificación de Rzedowski (1978), se caracterizaron los siguientes i) bosque de *Pinus-Quercus*, ii) bosque tropical caducifolio y iii) bosque tropical subcaducifolio. La flora vascular de La Alberca contiene 120 especies endémicas a México y solamente una especie endémica de Michoacán (*Russelia leptopoda*, Plantaginaceae); se encontró una especie que no había sido colectada en Michoacán (*Prionosciadium lilacinum*, Apiaceae) y una nueva especie de *Nolina* (Asparagaceae). Se hizo una comparación de riqueza de especies de plantas vasculares con otros sitios similares, también conocidos como Albercas, presentes en Michoacán. A pesar de tener una extensión menor, el sitio de estudio alberga un mayor número de especies, a nivel de género la zona de estudio es la más diversa y a nivel de familia, los sitios son muy similares. Al sumar los registros de especímenes de herbario del IEB y del MEXU, recolectados previamente en el municipio de Tacámbaro y los obtenidos en este trabajo, se tiene un total de 780 especies de plantas vasculares, de las cuales el 39 % (304 especies) son



nuevos registros para el municipio. El número de especies recolectadas en La Alberca representa el 50.6 % de la flora registrada hasta el momento para el municipio de Tacámbaro.

## **Abstract**

In order to contribute to the flora and vegetation knowledge of Tacámbaro, Michoacán, a floristic list of the Natural Protected Area (ANP) “La Alberca” (a crater lake) was developed and a description of the types of vegetation. The site consists of 45.14 ha, and its altitudinal range goes from 1,400 to 1,637 m. It is an area with noticeable environmental issues, which include soil erosion, fire occurrence, cattle presence and the fact of being surrounded by crops fields and avocado orchards. Despite this, the ANP has a scenic beauty that attracts the Tacámbaro inhabitants and tourists from other places, thus it’s necessary a better knowledge of its natural resources, in order to value them and preserve them. For the purpose of the elaboration of this list, botanical specimens were collected throughout a year (September 2018 to September 2019), resulting in an inventory of 408 species, grouped into 263 genera and 87 families. The families with the highest number of species in the study area were Asteraceae (18.9 %), Fabaceae (14.5 %), Poaceae (5.4 %) and Malvaceae (3.7%). The most diverse genera were *Desmodium* (12 species), *Ipomoea* (8), *Solanum* (8), *Euphorbia*, *Salvia* and *Stevia* (5 each). Among all the growth forms, herbs had the greatest richness (285 species) followed by trees (66), shrubs (38), lianas (11), epiphytes (4), hemiparasitic (3) and parasitic (1). The vegetation types were identified physiognomically, and by making use of Rzedowski’s (1978) classification, the characterized types were: i) *Pinus-Quercus* forest, ii) tropical deciduous forest and iii) tropical sub-deciduous forest. The vascular flora of La Alberca included 120 endemic Mexican species and just one endemic species to Michoacán (*Russelia leptopoda*, Plantaginaceae); a species (*Prionosciadium lilacinum*, Apiaceae) that had not been collected in Michoacán was found, also a new species of *Nolina* (Asparagaceae) was registered. Furthermore, a comparison of richness was made for the vascular plant species between the other lake craters of Michoacán. Despite having a smaller area, La Alberca was richer and more diverse at genera level, however at family level the sites are pretty similar. When adding the records of herbarium specimens from the IEB and the MEXU, previously collected in Tacámbaro, and the obtained in this work, there is a total of 780 vascular plants species, of which the 39 % (304 species) are new records for the location.

The number of recollected species in La Alberca represents the 50.6 % of the registered flora so far for Tacámbaro.

## Índice general

1. Introducción.....	1
2. Antecedentes.....	4
3. Objetivos.....	7
Objetivo general .....	7
Objetivos particulares .....	7
4. Área de estudio .....	8
Ubicación y superficie .....	8
Fisiografía y geomorfología .....	9
Geología y suelo .....	10
Clima .....	10
Hidrografía.....	11
Vegetación .....	11
5. Materiales y métodos.....	12
Trabajo de campo .....	12
Trabajo de laboratorio .....	12
6. Resultados.....	15
Análisis florístico.....	15
Formas de crecimiento.....	15
Especies bajo alguna categoría de riesgo .....	17
Endemismo .....	18
Tipos de vegetación .....	18
Bosque de Pinus-Quercus.....	19
Bosque tropical caducifolio.....	20
Bosque tropical subcaducifolio .....	21
Análisis florístico.....	22
Formas de crecimiento.....	24
Especies bajo categoría de riesgo .....	25
Endemismo .....	25
Tipos de vegetación .....	26
Riqueza de especies .....	27
8. Conclusiones.....	30
9. Referencias bibliográficas .....	31

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Municipios que cuentan con listados florísticos en Michoacán.....	4
<b>Figura 2.</b> Ubicación de Las Albercas de Michoacán .....	6
<b>Figura 3.</b> Polígono del Área Natural Protegida La Alberca .....	8
<b>Figura 4.</b> Zona de estudio desde la posición oeste .....	9
<b>Figura 5.</b> Vista de la zona de estudio desde la orientación sur.....	10
<b>Figura 6.</b> Climograma de la Estación Meteorológica de Tacámbaro (1951-2010) .....	11
<b>Figura 7.</b> Formato de etiqueta para ejemplar de herbario.....	13
<b>Figura 8.</b> Tipos de vegetación del Área Natural Protegida La Alberca de Tacámbaro .....	18

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Riqueza de plantas vasculares en La Alberca, municipio de Tacámbaro, Michoacán. ....	15
<b>Cuadro 2.</b> Familias y géneros con mayor número de especies en la flora de la zona de estudio.....	16
<b>Cuadro 3.</b> Especies de la flora de La Alberca, municipio de Tacámbaro, Michoacán, que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo.....	17

## Índice de apéndices

<b>Apéndice 1.</b> Trabajos florísticos realizados en el estado de Michoacán.....	40
<b>Apéndice 2.</b> Listado florístico de La Alberca, municipio de Tacámbaro, Michoacán .....	42

## 1. Introducción

El conocimiento de la flora y la vegetación de una región se adquiere a través de estudios básicos como los listados florísticos, los cuales contienen información valiosa sobre la composición y riqueza florística, la distribución de las especies, su estado de conservación, entre otros aspectos (Palmer y Richardson 2012, Villaseñor 2015). Estos trabajos proporcionan información primaria que es útil para investigaciones de otras disciplinas, como la biogeografía o la macroecología (Weigelt *et al.* 2020), y también la base para la propuesta de mejores estrategias para la gestión de los recursos naturales (Villaseñor 2015).

Con 5,885 especies de plantas vasculares pertenecientes a 1,394 géneros y 219 familias, Michoacán ocupa el sexto lugar en diversidad florística a nivel nacional (Villaseñor 2016). Carranza (2005) señala que en esta entidad se encuentran diferentes tipos de comunidades vegetales, como bosque de coníferas (pino, oyamel y cedro blanco), bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, matorral subtropical, bosque espinoso, bosque tropical subcaducifolio, vegetación acuática (tular, carrizal, bosque de galería y manglar) y subacuática (palmar, pastizal y dunas costeras).

El conocimiento de la flora del estado de Michoacán es producto de diversos trabajos florísticos (Apéndice 1). Una mención más detallada debe darse al proyecto florístico coordinado por el Instituto de Ecología, A. C. nombrado *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*, el cual abarca los estados de Guanajuato, Querétaro y la zona septentrional de Michoacán. Sus publicaciones a la fecha están compuestas por 220 fascículos, que comprenden más de 197 familias tales como Papaveraceae (Calderón de Rzedowski 1991), Lauraceae (van der Werff y Lorea 1997), Verbenaceae (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 2002), Phyllanthaceae (Steinmann 2007), Psilotaceae (Grajales-Tam *et al.* 2021), entre otras. Además de los fascículos ordinarios, este proyecto cuenta con 36 publicaciones complementarias (hasta la fecha), de las cuales 15 describen particularidades de la flora de Michoacán.

A pesar de la cantidad de trabajos mencionados, el conocimiento de la riqueza de la flora del estado sigue en crecimiento, pues existen municipios o áreas que no poseen colectas

botánicas y menos aún estudios florísticos o de vegetación. Un ejemplo de lo anterior es el municipio de Tacámbaro, el cual no está incluido en el área de estudio de la Flora del Bajío. En este municipio se encuentra La Alberca, un lago cráter rodeado por bosque de pino-encino y bosque tropical caducifolio, el cual fue declarado en 2005 como Área Natural Protegida, bajo la categoría de Zona Sujeta a Preservación Ecológica (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo 2005).

En Michoacán existen cuerpos de agua variados y, para fines de investigación, están categorizados en cinco grupos: los Lagos Tectónicos, los Lagos Vulcanotectónicos, los Ríos, los Cuerpos de Agua Artificiales y los Lagos Cratéricos (Israde 2005). Esta última categoría corresponde a La Alberca de Tacámbaro, un cuerpo de agua dentro de la cavidad volcánica principal. Este sitio ha sido el área de estudio de diversos trabajos de investigación, todos relacionados al sistema acuícola del lago cráter. Específicamente, se han trabajado diversos aspectos referentes al fitoplancton, como la variación anual de las comunidades (Hernández-Morales *et al.* 2008), su ocurrencia durante la temporada de lluvias (Hernández-Morales *et al.* 2009) y cómo el calentamiento global está afectando la diversidad y composición de las especies de fitoplancton (Caballero *et al.* 2015). También se ha documentado la historia de la vegetación y los cambios ambientales del Holoceno por medio de un análisis palinológico (Sánchez 2011), el estado trófico del lago (Medrano 2012), así como los cambios ambientales y antropogénicos, con base en el estudio de las diatomeas sub-fósiles, de los últimos 2,000 años (Vergara 2014). Sin embargo, no existe ningún trabajo sobre la vegetación y la flora del sitio. Es importante señalar que, dentro de las publicaciones complementarias, resaltan las elaboradas por Rodríguez y Espinosa (1995, 1996a, 1996b) y Espinosa y Rodríguez (1995 y 1996), en estos fascículos agrupan los registros de colectas para el estado de Michoacán, lo que deriva en un listado de 4,420 especies de plantas vasculares para la entidad, cifra por debajo de lo reportado recientemente por Villaseñor (2016).

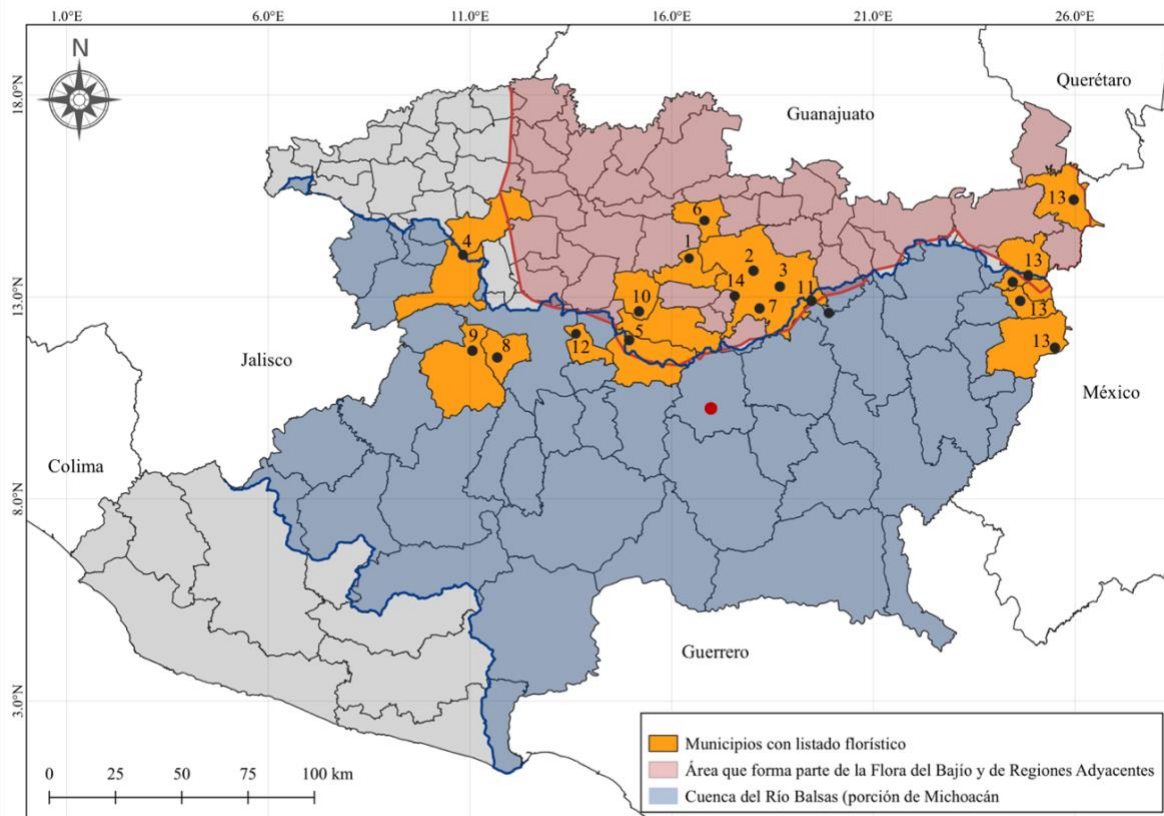
En la actualidad, La Alberca es un sitio de recreación muy visitado por los habitantes de la región. Históricamente, tiene gran relevancia para los pobladores del municipio de Tacámbaro, pues durante varios años fue la sede de las fiestas patronales como la de Cristo

Rey y la de las Vírgenes Refugiadas (Escudero 2019). Ecológicamente, se trata de un sitio importante para la provisión de servicios ecosistémicos, tales como: abastecimiento de agua dulce, regulación del clima local, una mejor calidad de aire, secuestro y almacenamiento de carbono, prevención de la erosión, conservación de la fertilidad del suelo, hábitat para especies silvestres, conservación de la diversidad genética, así como aspectos culturales, espacio para actividades de recreo, salud mental y física, de apreciación estética, de sentimiento de pertenencia y de turismo (FAO 2019).

Por las razones previamente expuestas, se consideró necesario llevar a cabo un inventario de la flora y la caracterización de los tipos de vegetación del Área Natural Protegida La Alberca y, de esta manera, contribuir al conocimiento florístico del municipio de Tacámbaro y del estado de Michoacán.

## 2. Antecedentes

Michoacán se considera entre los 10 estados con mayor diversidad de plantas vasculares a nivel nacional (Villaseñor 2016); sin embargo, el conocimiento de su flora no es homogéneo para todo el territorio estatal. Existen áreas que han sido mayormente exploradas, tal es el caso de la zona noreste del estado, la cual forma parte del proyecto *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*, donde se han publicado más de 200 fascículos de diferentes taxa, siendo también el área donde se han llevado a cabo el mayor número de listados florísticos y, por ende, un gran número de colectas botánicas (Figura 1). Por otra parte, la franja en azul (Figura 1) que corresponde a la Cuenca del Río Balsas, área donde se encuentra enclavado el sitio de estudio, concentra el 55 % de las especies registradas para el estado (Fernández *et al.* 1998). No obstante, se desconoce la distribución local de dichas especies, ya que la lista florística de esa área fue resultado de una recopilación de especies bibliográfica y de la consulta de ejemplares de herbario.



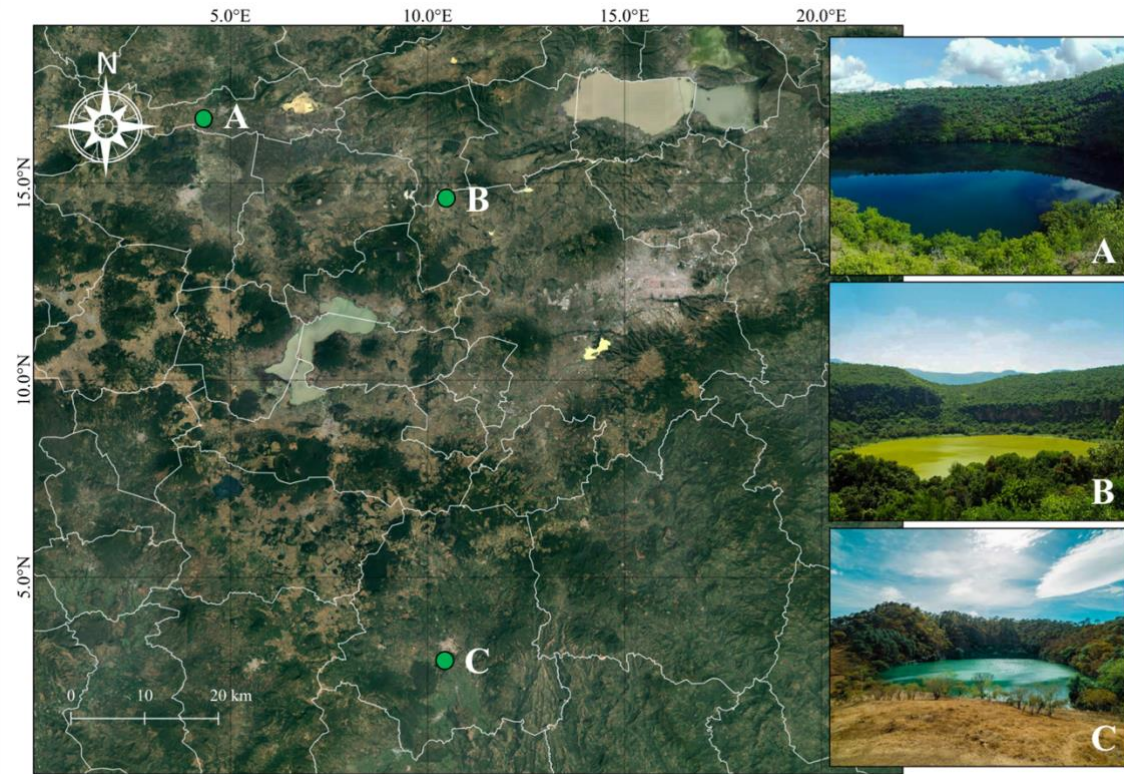
**Figura 1.** Municipios que cuentan con listados florísticos en Michoacán: [1] Quiroga (López 1989), [2, 3, 7, 11 y 14] Morelia (Huerta 1990, Medina y Rodríguez 1993, Villanueva 1999, Suárez 2012, Cornejo-Tenorio *et al.* 2013), [4] Tangancicuaru y Los Reyes (Torres 1994),



[5] Salvador Escalante y Pátzcuaro (Pérez-Calix 1996), [6] Huaniqueo (Silva 1996), [8] Nuevo Parangaricutiro (Medina *et al.* 2000), [9] Tancítaro (García *et al.* 2002), [10] Erongarícuaro (Molina-Paniagua y Zamudio 2010), [12] Ziracuaretiro (Valentín 2016), [13] Ocampo, Angangueo, Zitácuaro, Senguio, Aporo y Contepec (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez 2017). El punto rojo señala la localización del sitio de estudio del presente trabajo. Modificado de Mirón-Monterrosas (2018).

Como se indicó anteriormente, el municipio de Tacámbaro cuenta con poco avance en el conocimiento de su flora. Rodríguez y Espinosa (1995, 1996a, 1996b) y Espinosa y Rodríguez (1995 y 1996), en su recopilación de especies de plantas para el estado de Michoacán, enlistan 195 especies para Tacámbaro, las cuales representan 131 géneros y 56 familias. De acuerdo con las colecciones científicas, en el Portal de Datos Abiertos UNAM (<https://datosabiertos.unam.mx/>), se tiene un registro de 199 especies, pertenecientes a 144 géneros y 53 familias, mientras que los ejemplares depositados en el herbario IEB suman 149 especies, 107 géneros y 53 familias. El único estudio florístico conocido para el municipio es una guía ilustrada de la flora vascular de una zona ecoturística en la tenencia de Yoricostio (Ornelas-Ornelas 2010). En este trabajo se describen e ilustran 71 especies de plantas, pertenecientes a 56 géneros y 30 familias; para cada especie se incluyen aspectos ecológicos, usos y nombres comunes.

En cuanto a los lagos cráter, en Michoacán son conocidos regionalmente como “Albercas” y se localizan en distintos municipios (Figura 2): Morelia (La Alberca de Teremendo), Jiménez (La Alberca de Los Espinos) y la del presente estudio, en Tacámbaro. En el primero de estos sitios, Contreras y Silva (2020) registraron un total de 316 especies, distribuidas en 228 géneros y 85 familias y en el que las angiospermas fueron el grupo mejor representado (93.7 %). Las familias con más especies fueron Asteraceae (39), Poaceae (27) y Fabaceae (25). En cuanto a los géneros, los mejor representados fueron *Euphorbia* (7 especies), seguido de *Salvia* (6), *Muhlenbergia* (6) e *Ipomoea* (5). Respecto a las formas de crecimiento, las plantas herbáceas constituyen el 74.4 % del total, seguidas por los arbustos (17.7 %). Los tipos de vegetación registrados fueron asociación de matorral subtropical con elementos de bosque subtropical caducifolio, matorral subtropical, pastizal, vegetación acuática y subacuática y vegetación arvense.



**Figura 2.** Ubicación de Las Albercas de Michoacán. A) La Alberca de los Espinos, B) La Alberca de Teremendo y C) La Alberca de Tacámbaro.

Fuente de las fotos: A) <https://www.lavozdemichoacan.com.mx/cultura/alberca-los-espinos-el-crater-que-embelesa-en-el-estado-de-michoacan/>; B) Gisel Gómez Cendejas y C) <http://michoacan.travel/es/lugares/alberca-de-tacambaro.html>.

La Alberca de Los Espinos es un Área Natural Protegida, bajo la categoría de Zona de Preservación Ecológica, además de ser considerada como zona RAMSAR. Contreras (2018) registró un total de 350 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 234 géneros y 83 familias. Las familias más relevantes fueron Asteraceae (75 especies), Fabaceae (23) y Poaceae (19), mientras que a nivel de género destacaron *Salvia* (7), *Ipomoea* (6), *Stevia* (6) y *Cheilanthes* (5). Referente a las formas de crecimiento, el 72 % corresponde a las especies herbáceas y el 17.5 % a los arbustos. Los tipos de vegetación descritos para la zona son: asociación de matorral subtropical con elementos de bosque de encino, bosque de encino, bosque tropical caducifolio, matorral subtropical, pastizal, vegetación arvense-ruderal, vegetación acuática y subacuática.

### **3. Objetivos**

#### **Objetivo general**

Contribuir al conocimiento de la flora y la vegetación del Área Natural Protegida La Alberca, municipio de Tacámbaro, Michoacán.

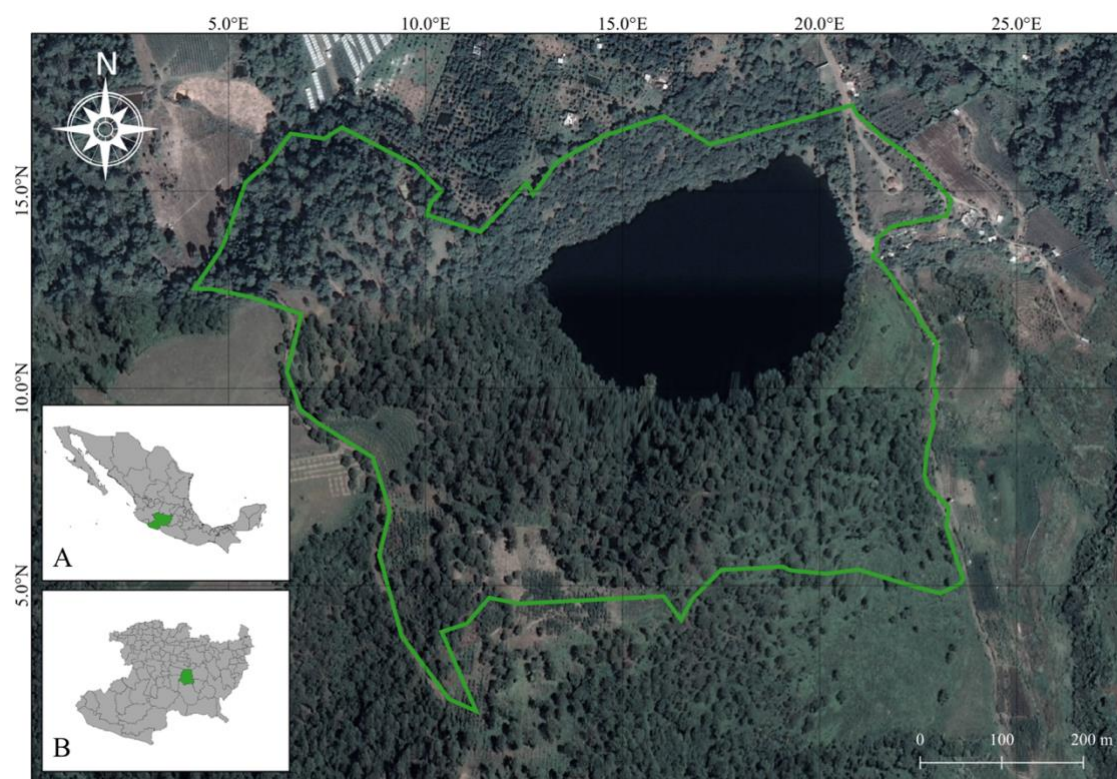
#### **Objetivos particulares**

- Elaborar una lista de las plantas vasculares de La Alberca.
- Analizar la flora de acuerdo con las formas de crecimiento y los taxa más importantes.
- Conocer el grado de endemismo de la flora.
- Documentar las especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo.
- Comparar su riqueza de especies con otras zonas que presentan lagos cratéricos.
- Describir fisonómicamente los tipos de vegetación.

## 4. Área de estudio

### Ubicación y superficie

La Alberca es un lago cráter que se localiza en el municipio de Tacámbaro, Michoacán. Este sitio fue reconocido como Área Natural Protegida en 2005, bajo la categoría de Zona Sujeta a Preservación Ecológica y tiene una extensión de 45.14 ha (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo 2005). Se localiza a 2.5 km al SE (sureste) de la cabecera municipal de Tacámbaro y a 3.7 km al NO (noroeste) de la localidad de Chupio, entre las coordenadas extremas  $19^{\circ}12'30'' - 19^{\circ}12'38''$  N y  $101^{\circ}27'33'' - 101^{\circ}27'37''$  O (Figura 3). El área presenta un intervalo altitudinal que va desde los 1,400 a los 1,637 m. El cuerpo de agua tiene un diámetro de 300 m, con una profundidad máxima y mínima de 30 y 5 m, respectivamente (Sánchez-Dzib 2011).



**Figura 3.** Polígono del Área Natural Protegida La Alberca (línea verde pálido), en el municipio de Tacámbaro, Michoacán. A) Ubicación del estado de Michoacán en la República Mexicana. B) Localización del municipio de Tacámbaro, en Michoacán.

## **Fisiografía y geomorfología**

El área de estudio se encuentra en la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico (Madrigal 1997) o Sistema Volcánico Transversal (Antaramián y Correa 2004) y en la provincia morfotectónica Faja Volcánica Transmexicana (Ferrusquía 1998), cuyas formas dominantes del terreno son producto del vulcanismo. El lago se ubica al lado NE (noreste) del cerro La Campana (INEGI 1999), tiene una forma más o menos elíptica, con el eje mayor orientado de SO (suroeste) a NE, siendo esta dirección la que presenta la mayor y menor altura en sus bordes. En la parte SO se presenta una pared muy inclinada, de 172 m de altura sobre el nivel del agua del lago (Figura 4). A partir de esta elevación, las alturas de los bordes descienden de manera gradual hacia el S y N, hasta encontrar su valor mínimo hacia el NE (Ortiz-Rubio 1906, Google Inc 2019) (Figura 5).



**Figura 4.** Zona de estudio desde la posición oeste y en la que se observa, en la parte izquierda, la parte más alta del cráter. Foto tomada por Guadalupe Cornejo Tenorio.



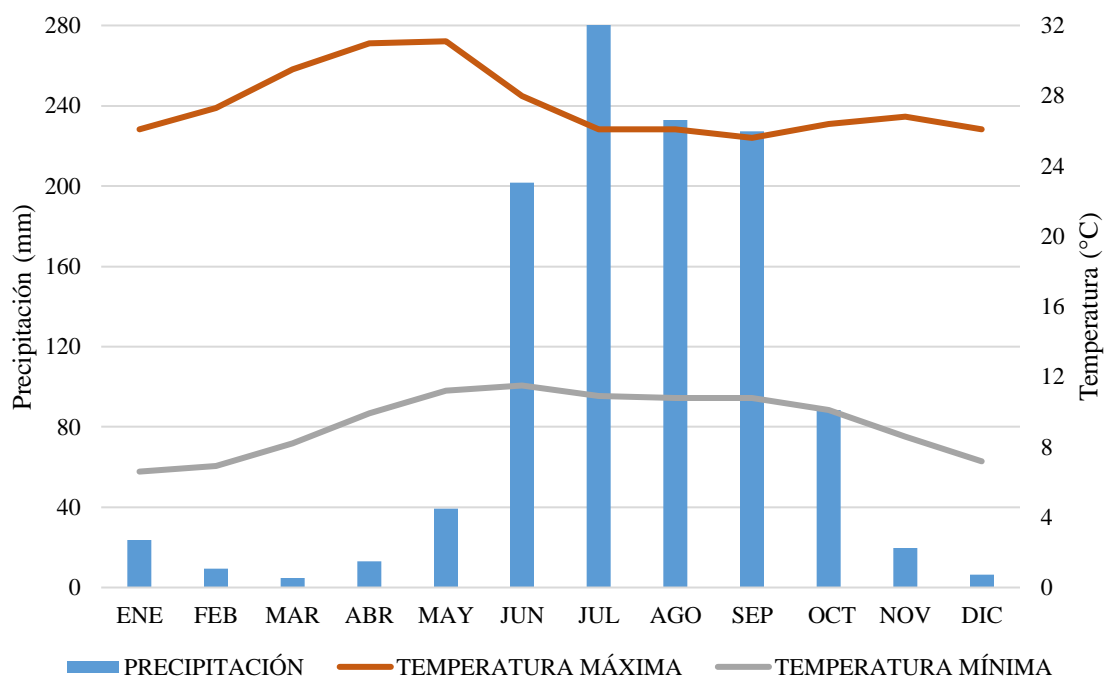
**Figura 5.** Vista de la zona de estudio desde la orientación sur. Hacia la derecha, sobre la pequeña colina, se observa el mirador turístico. Foto tomada por Guadalupe Cornejo Tenorio.

### **Geología y suelo**

En gran parte de la zona de estudio se encuentran rocas basálticas, rocas ígneas extrusivas ácidas y rocas sedimentarias representadas por conglomerados (INEGI 1978). Las capas que yacen en los alrededores del lago contienen rocas andesíticas, basalto, fragmentos y bombas de basalto negro, que proviene del residuo del magma, bolas y pedruzcos que contienen gruesos cristales porfíricos de feldespato, de hornblenda y de biotita (Ortíz 1906). Los suelos son de origen volcánico y están representados por andosoles ócricos y cambisoles districos, de texturas medias (INEGI 2014).

### **Clima**

Se tiene registrado que la precipitación media anual es de 1,153.3 mm, con una estación de lluvias de mayo a octubre y julio como el mes más lluvioso (287 mm). La estación de secas abarca el periodo de noviembre a abril, con una precipitación mínima en marzo, de 4.9 mm. La temperatura máxima anual es de 27.5 °C (mayo), mientras que la mínima anual se registra en enero, con 9.4 °C (Servicio Meteorológico Nacional 2010). (Figura 6).



**Figura 6.** Climograma de la Estación Meteorológica de Tacámbaro (1951-2010), municipio de Tacámbaro, Michoacán.

### Hidrografía

El municipio de Tacámbaro pertenece a la región hidrológica de la Cuenca del Balsas No. 18 y su hidrografía está constituida principalmente por el Río Tacámbaro y Río Frío (INEGI 2007).

### Vegetación

En el municipio se presentan comunidades de bosque mixto de pino-encino, selva baja caducifolia, bosque de pino, bosque de encino y áreas destinadas a la agricultura (INEGI 1985, 2016). En el Atlas Geográfico del estado de Michoacán, se señala, de forma muy general, la presencia de bosque mixto de pino-encino, bosque de oyamel y bosque tropical con parota, cueramo, ceiba y huizaches (Correa *et al.* 2004). En el Decreto donde se declara a La Alberca como ANP (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo 2005) se menciona la presencia de composiciones mixtas de *Pinus-Quercus* y bosque de *Pinus*, además de presentar diversas especies de leguminosas y compuestas.

## **5. Materiales y métodos**

### **Trabajo de campo**

Debido a que el área de estudio es relativamente pequeña, se logró una exploración minuciosa. Para esto, se hicieron recorridos por las veredas y a través del bosque, con el objetivo de recolectar todas las especies que crecen en el área de estudio. La condición para hacer la colecta era que las plantas presentaran estructuras reproductivas (flores o frutos). Cuando se detectaba una nueva planta que no se había recolectado, pero estaba estéril, se tomaban fotos y se hacían notas para regresar al sitio en las siguientes salidas. Algunas plantas se recolectaron en más de una ocasión, porque se encontraron en floración y en fructificación en distintos meses, o porque su período reproductivo era amplio, de esta forma los herbarios se enriquecen con ejemplares que podrán ser útiles para otros estudios. Las salidas de campo fueron cada quince días, con duración de un día cada una, por un período de 12 meses, de septiembre de 2018 a septiembre de 2019. Lo anterior con el objetivo de recolectar todas las especies de plantas vasculares en distintas estaciones del año. Los ejemplares botánicos se recolectaron y procesaron con las técnicas recomendadas por Lot y Chiang (1986) y Sánchez-González y González (2007). El número de duplicados fue de uno a cuatro, dependiendo de la disponibilidad y abundancia de las plantas. Con un GPS se registró las coordenadas geográficas y la altitud, de los sitios de recolección. Las plantas fueron recolectadas con estructuras reproductivas y se registraron datos como lugar y fecha de recolección, número de colecta, nombres de recolectores y tipo de vegetación. Se tomó nota de las características de las plantas que no son observadas en los ejemplares ya secos, como forma de crecimiento, tamaño, hábito, ciertas características morfológicas como colores, olores, presencia/ausencia de exudados, etcétera.

### **Trabajo de laboratorio**

Este trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Ecología y Sistemática Vegetal, del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), de la Universidad Nacional Autónoma de México. El material obtenido en campo se prensó y se colocó en una secadora y/o en un horno eléctrico, a una temperatura de 42 y 75 °C, respectivamente, los cuales se encuentran en uno de los edificios del Jardín Botánico del IIES. El tiempo de secado dependió del contenido de agua de las plantas y de la temperatura de las secadoras,



regularmente el lapso fue de 7 a 10 días en la secadora y de 1 a 2 días en el horno. El material fue determinado mediante la consulta de floras regionales, como la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes (por ejemplo: Rzedowski y Calderón de Rzedowski 2008, Rzedowski *et al.* 2016, Carranza 2007), la Flora Novo-Galiciana (McVaugh 1984, 1987, 1989) y la Flora Fanerogámica del Valle de México (Rzedowski *et al.* 2005). Algunos ejemplares se corroboraron mediante comparación con los ejemplares tipo albergados en la base de JSTOR Global Plants (<https://plants.jstor.org>) y la consulta de botánicos especialistas.

Una vez que se identificó el material botánico, se procedió a elaborar las etiquetas para los herbarios (Figura 7). El juego principal de los ejemplares se depositó en el Herbario Nacional (MEXU), del Instituto de Biología de la UNAM, el segundo fue destinado para el Herbario del Missouri Botanical Garden (MO), el resto de los duplicados se entregaron a MEXU para que, a través de su programa de intercambio, se distribuyeran a otros herbarios del país o del extranjero.

 <b>INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD</b> <b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b> <b>PLANTAS DE MICHOACÁN</b> 	
<hr/>	
<b><i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. &amp; Schult.</b>	<b>BORAGINACEAE</b>
<b>Det.</b> Fernanda Ramírez Ramos, 2018.	
Arbusto de 1.5 m de altura con flores blancas y frutos rojos	
<b>Localidad:</b> Lado NNE del cráter volcánico La Alberca. Municipio de Tacámbaro. 19°12'44.37" N - 101°27'30.50" O.	
<b>Altitud:</b> 1492 m s.n.m. <b>Tipo de vegetación:</b> Bosque de pino-encino con elementos de bosque tropical caducifolio.	
<b>Colectores:</b> Fernanda Ramírez Ramos (8) y Guadalupe Cornejo Tenorio.	
<b>Fecha:</b> 22/septiembre/2018.	<b>No. de duplicados:</b> 5.

**Figura 7.** Formato de etiqueta para ejemplar de herbario.

La lista florística se ordenó en grandes grupos (helechos y licofitas, gimnospermas y angiospermas) y en orden alfabético por familias, géneros y especies. Para el grupo de los helechos y afines, se utilizó el sistema de clasificación de Christenhusz *et al.* (2011a), para el grupo de las gimnospermas, el de Christenhusz *et al.* (2011b) y para el grupo de las angiospermas, el de APG IV (2016).

Las categorías de forma de crecimiento se definen de acuerdo con el glosario botánico de Moreno (1984), con algunas modificaciones: i) árbol, planta perenne, con tallo lignificado, el cual se ramifica generalmente por arriba de la base, mayor de 3 m de altura; ii) arbusto, planta perenne, con tallo lignificado, ramificado generalmente a partir de la base, menor de 3 m de altura; iii) hierba, planta perenne o anual, con tallos no lignificados; iv) liana, planta trepadora larga, leñosa; v) epífita, planta que se desarrolla sobre otra planta; vi) hemiparásita, planta que obtiene parte de sus nutrimentos de otras plantas; vii) parásita, planta que se alimenta de otra planta viva.

Para determinar si una especie es endémica de México se revisó su distribución geográfica, la cual se obtuvo de las floras utilizadas para la identificación de las plantas, de la lista florística de las plantas vasculares de México (Villaseñor 2016) y de la base de datos de Tropicos (<http://tropicos.org/>). El estatus de conservación de las especies se consultó en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y en The Red List of Threatened Species de la IUCN (IUCN 2017) y en el Checklist of Species del CITES (CITES 2015).

Para definir los tipos de vegetación se tomaron en cuenta las características fisonómicas de las comunidades vegetales. Por medio de una estratificación vertical, se definieron los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. En cada uno de éstos se obtuvieron las alturas máximas, las especies dominantes y aspectos fenológicos, tales como la presencia o caída de follaje. El registro de la información se hizo directamente en campo y también con apoyo de las colectas botánicas. La ubicación de los diferentes tipos de vegetación se hizo visualizando el área de estudio en el Google Earth (<https://earth.google.com/web/>). Los nombres de los tipos de vegetación fueron definidos con base en la propuesta de clasificación de Rzedowski (1978).

## 6. Resultados

### Análisis florístico

Derivado del trabajo de campo realizado en el área de estudio, se recolectó un total de 651 ejemplares de plantas vasculares, que incluyen 408 especies, de las cuales 5 corresponden a taxa infraespecíficos (variedades), agrupadas en 263 géneros y 87 familias (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Riqueza de plantas vasculares en La Alberca, municipio de Tacámbaro, Michoacán.

Grupo taxonómico	Familias	Géneros	Especies	Variedades
Helechos y afines	8	11	17	-
Gimnospermas	1	1	2	-
Angiospermas	78	251	388	5
Magnólidas	4	5	12	-
Monocotiledóneas	14	41	54	1
Eudicotiledóneas	60	205	322	4
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>263</b>	<b>408</b>	<b>5</b>

El grupo más diverso en el sitio de estudio son las plantas con flores (Angiospermas) con 388 taxa, es decir, el 95.3 % del número total de especies encontradas. El grupo de los helechos representa el 4.2 % (17 especies) y el de las gimnospermas el 0.5 % (2). Las familias con mayor número de especies son Asteraceae (77 especies), Fabaceae (59), Poaceae (22) y Malvaceae (15), las cuales representan el 42.5 % del número total de la flora vascular. Los géneros más diversos fueron *Desmodium* (12 especies), *Ipomoea* (8), *Solanum* (8), *Euphorbia* (5), *Salvia* (5) y *Stevia* (5) (Cuadro 3).

### Formas de crecimiento

En la flora de La Alberca las hierbas son la forma de crecimiento con mayor número de especies (285, 70 %), seguidas de los árboles (66, 16 %), los arbustos (38, 9 %), las lianas (11, 3 %), las epífitas (4, 1 %), las hemiparásitas (3, 0.7 %) y las parásitas (1, 0.3 %).

**Cuadro 2.** Familias y géneros con mayor número de especies en la flora de la zona de estudio.

<b>Familia</b>	<b>Géneros</b>	<b>Especies</b>	<b>Géneros (Familia)</b>	<b>Especies</b>
Asteraceae	48	77	<i>Desmodium</i> (Fabaceae)	12
Fabaceae	30	59	<i>Ipomoea</i> (Convolvulaceae)	8
Poaceae	16	22	<i>Solanum</i> (Solanaceae)	8
Malvaceae	12	15	<i>Euphorbia</i> (Euphorbiaceae)	5
Solanaceae	5	14	<i>Salvia</i> (Lamiaceae)	5
Rubiaceae	9	11	<i>Stevia</i> (Asteraceae)	5
Euphorbiaceae	4	10	<i>Adiantum</i> (Pteridaceae)	4
Convolvulaceae	2	9	<i>Asclepias</i> (Apocynaceae)	4
Lamiaceae	4	9	<i>Bursera</i> (Burseraceae)	4
Pteridaceae	3	8	<i>Crotalaria</i> (Fabaceae)	4
Apocynaceae	4	7	<i>Dalea</i> (Fabaceae)	4
Apiaceae	4	6	<i>Mimosa</i> (Fabaceae)	4
Asparagaceae	5	6	<i>Piper</i> (Piperaceae)	4
Orchidaceae	4	6	<i>Acalypha</i> (Euphorbiaceae)	3
Piperaceae	2	6	<i>Acourtia</i> (Asteraceae)	3
<b>TOTAL</b>	<b>152 (58 %)</b>	<b>262 (65 %)</b>		<b>77 (19 %)</b>

Dentro del grupo de los árboles, las familias con mayor número de especies son Fabaceae (8), Burseraceae y Moraceae (4 cada una); en cuanto a los géneros, *Bursera* y *Ficus* presentan el mismo número (4). En la categoría de arbustos, destacaron Asteraceae (11) y Fabaceae (9) y el género *Sida* (3). En las hierbas, se obtuvo que también Asteraceae y Fabaceae tienen el mayor número de representantes (62 y 40 especies, respectivamente), mientras que a nivel genérico prevalecen *Desmodium* (11) y *Euphorbia* (5). En las lianas, la mayoría de las especies pertenecen a una sola familia y género, con excepción de Convolvulaceae, Fabaceae y Passifloraceae (2 especies cada una) y por los géneros *Ipomoea* (2) y *Passiflora* (2). Las epífitas no presentan familias ni géneros dominantes, las cuatro especies encontradas pertenecen a Crassulaceae (*Echeveria*), Bromeliaceae (*Tillandsia*), Orchidaceae (*Oncidium*) y Piperaceae (*Peperomia*). La diversidad de las hemiparásitas está

en la familia Loranthaceae (3) y en el género *Psittacanthus* (2). Finalmente, el representante de las parásitas es de la familia Boraginaceae (*Lennoa*).

### Especies bajo alguna categoría de riesgo

En la flora del área de estudio se encuentran 11 especies bajo alguna categoría de riesgo, conforme a las bases de datos de la SEMARNAT, la IUCN y del CITES (Cuadro 4). Seis especies están en el Apéndice II del listado de plantas sujetas a protección por el CITES. Cinco especies se encuentran en la Lista Roja, de las cuales dos están en categoría de Vulnerable, dos en Peligro y una en Peligro Crítico. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuatro especies están en la categoría de Protección especial (Pr).

**Cuadro 3.** Especies de la flora de La Alberca, municipio de Tacámbaro, Michoacán, que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo.

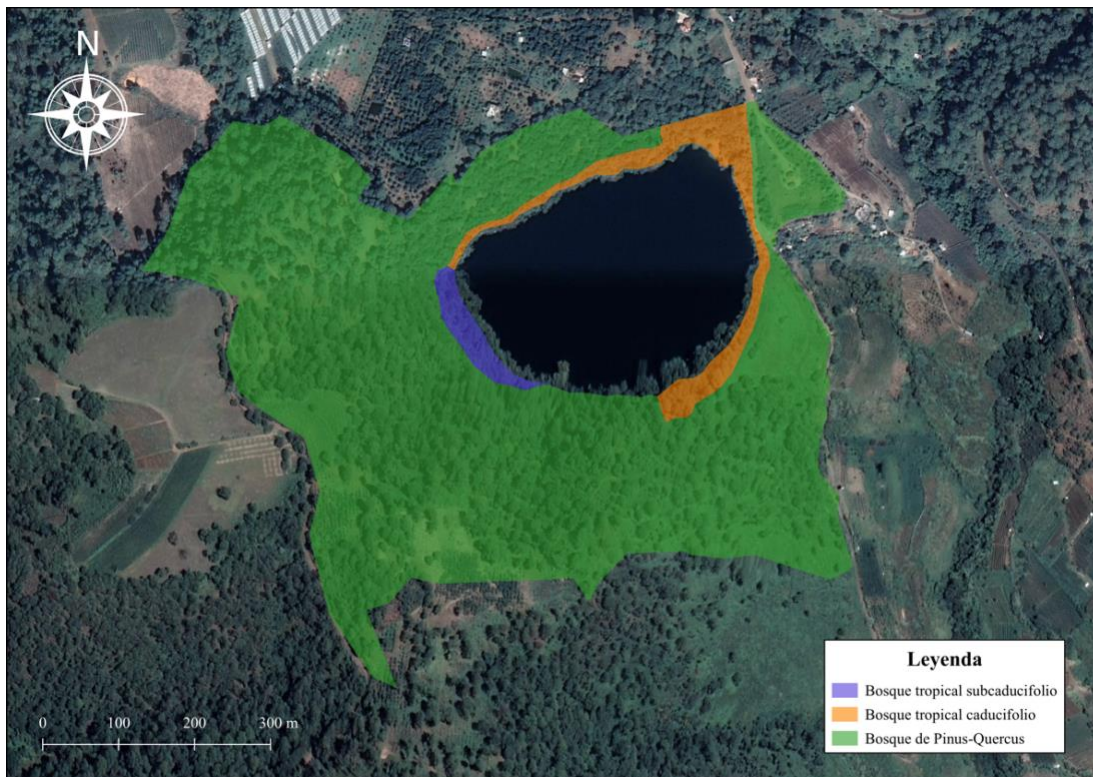
Familia/Especie	SEMARNAT	IUCN	CITES
<b>Araliaceae</b>			
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	-	Vulnerable	-
<b>Betulaceae</b>			
<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K. Koch	Protección Especial	-	-
<b>Fagaceae</b>			
<i>Quercus acutifolia</i> Née	-	Vulnerable	-
<b>Meliaceae</b>			
<i>Cedrela dugesii</i> S. Watson	Protección Especial	En peligro crítico	II
<b>Orchidaceae</b>			
<i>Bletia jucunda</i> Linden & Rchb. f.	-	-	II
<i>B. macristhmochila</i> Greenm.	-	-	II
<i>B. roezlii</i> Rchb. f.	-	-	II
<i>Habenaria novemfida</i> Lindl.	Protección Especial	-	II
<i>Oncidium reflexum</i> Lindl.	-	-	II
<b>Poaceae</b>			
<i>Tripsacum zopilotense</i> Hern.-Xol. & Randolph	Protección Especial	En peligro	-

## Endemismo

La flora vascular de La Alberca contiene 122 especies (29.9 %) endémicas a México y solamente una especie endémica de Michoacán, *Russelia leptopoda* (Plantaginaceae).

## Tipos de vegetación

La vegetación presente en el polígono del Área Natural Protegida La Alberca muestra varias evidencias de perturbación por actividades antropogénicas. Debido a esto, se observa una mezcla de diferentes especies, tanto silvestres como cultivadas, así como de diferentes tipos de vegetación, lo cual dificulta una caracterización precisa de las comunidades vegetales. Además, la presencia de escurrimientos de agua hacia el cráter permite que en algunos sitios se formen condiciones ambientales específicas que generan microhábitats con mayor humedad y ahí se establezcan ciertas especies que, generalmente, no se encuentran en esos tipos de vegetación. Los principales tipos de vegetación, reconocidos fisonómicamente, son el bosque de *Pinus-Quercus*, el bosque tropical caducifolio y el bosque tropical subcaducifolio (Figura 8).



**Figura 8.** Tipos de vegetación del Área Natural Protegida La Alberca de Tacámbaro.

## **Bosque de *Pinus-Quercus***

Este tipo de vegetación es el más extenso, ya que se encuentra prácticamente en toda el área, con excepción de la parte este, específicamente este-noreste a este-sureste, abarcando todo el rango altitudinal del cráter (1,400 a los 1,637 m). La pendiente que cubre la ladera norte es menos pronunciada, lo que ocasiona una mayor exposición solar y, por ende, presenta menor humedad. Estas condiciones ambientales se ven reflejadas en las especies que conforman el sotobosque las cuales son caducifolias. El bosque de *Pinus-Quercus* tiene un dosel más o menos abierto, debido a la separación que hay entre sus individuos y a la escasa regeneración de especies arbóreas, fenómeno que probablemente se debe a las periódicas quemadas que sufre el bosque. A diferencia de la ladera N, las laderas oeste y sur presentan una pendiente más pronunciada y presencia de cañadas; esta particularidad, permite una mayor concentración de humedad, por lo que el sotobosque permanece durante más tiempo con hojas, además de que presenta una mayor riqueza de especies.

En el lado norte, el estrato arbóreo está compuesto por *Pinus devoniana*, *P. leiophylla* y *Quercus magnoliifolia*, con alturas de hasta de 25 m, siendo los pinos los de mayor tamaño; también están presentes algunos individuos propios del bosque tropical caducifolio, como *Bursera ariensis*, *B. bipinnata*, *Eysenhardtia platycarpa* y *Randia capitata*, los cuales son árboles pequeños, que no sobrepasan los 5 m de altura. El estrato arbustivo es casi inexistente, debido a recientes incendios; se pueden observar algunos individuos de *Brongniartia inconstans*, *Cordia curassavica* y *Lantana camara*. Durante la temporada de lluvias, aparecen varias especies de helechos como *Adiantum braunii*, *A. concinnum*, *A. shepherdii*, *Bommeria pedata*, *Cheilanthes chaerophylla*, entre otros. Posteriormente, se presentan varias especies de herbáceas de otras familias principalmente *Asclepias similis*, *Euphorbia indivisa*, *Ipomoea suffulta*, *Loeselia glandulosa*, *Mimosa pudica*, *Salvia misella*, *Sisyrinchium toluicense*, *Stevia ovata*, *Thalictrum arsenii* y *Zinnia americana*. Cabe mencionar que la mayor diversidad de plantas herbáceas se encuentra en la transición entre el bosque de *Pinus-Quercus* y el bosque tropical caducifolio. Debido a que este fragmento de bosque es el más cercano y accesible a los visitantes o turistas, se observa una mayor erosión en el suelo por los caminos que se han formado, además de que, en ciertas partes, el

estrato arbóreo es poco denso, por lo que la producción de hojarasca es menor, aunado a los constantes incendios que se registran.

Las partes oeste y sur presentan un estrato arbóreo de hasta 30 m de alto, donde las especies de *Pinus*, *Quercus magnoliifolia* y *Q. acutifolia* son las dominantes, siendo los pinos los de mayor altura, ya que los encinos y escasos individuos de *Arbutus xalapensis* tienen alturas menores de 10 m. Se presentan pocas especies arbustivas, como *Montanoa bipinnatifida*, *Verbesina fastigiata* y *V. liatroides*, las cuales tienen alturas menores a los 3 m y son poco abundantes. En cambio, el estrato herbáceo es rico en especies. En algunas partes este estrato está dominado por *Lagascea helianthifolia*, hierba que llega a crecer hasta 2 m de altura, formando densos manchones. Otras especies abundantes son *Amicia zygozomeris*, *Eryngium longifolium*, *Iostephane heterophylla*, *Lobelia laxiflora*, *Psacalium holwayanum*, *Tephrosia mexicana* y *Viguiera cordata*.

### **Bosque tropical caducifolio**

Esta comunidad está localizada a la orilla del lago, como una estrecha franja de cerca de 35 m de ancho, del lado oeste al sureste, en el sentido de las manecillas del reloj, entre los 1,470 y 1,527 m de altitud. La parte noreste a sureste es la más perturbada, ya que es la más cercana al camino de acceso al lago. En esta zona se encuentra un área de estacionamiento, que en fechas recientes (diciembre 2019) fue cerrada al público, donde se presentan varios individuos de guayaba (*Psidium guajava*) y zapote prieto (*Diospyros nigra*). La zona que comprende el lado oeste a norte-noroeste está delimitada físicamente por una cerca de alambre de púas, lo cual evita que los visitantes tengan acceso, ya que es muy pronunciada la pendiente. Esto ha preservado en cierta medida la flora, ya que fisonómicamente se observa una mayor densidad de plantas, tanto en el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

El estrato arbóreo es muy heterogéneo en su composición florística, ya que se observó que no existe una dominancia de alguna especie en particular. Entre los árboles con mayor altura (15 m) se pueden mencionar a *Bursera simaruba*, *Casimiroa edulis*, *Cedrela dugesii*, *Ficus petiolaris*, *Guarea glabra*, *Lysiloma acapulcense* y *L. divaricatum*. Otros árboles de menor tamaño son: *Annona longiflora*, *Dendroviguiera puruana*, *Guazuma*



*ulmifolia*, *Lippia umbellata*, *Myriocarpa cordifolia*, *Plumeria rubra*, *Randia capitata*, *Tecoma stans*, *Trichilia hirta* y *Vitex mollis*. El estrato arbustivo puede estar dominado por *Cordia curassavica*, *Hymenostephium cordatum*, *Lantana camara*, *Solanum rudepannum*, *Triumfetta galeottiana* y *Verbesina fastigiata*, el cual puede llegar a medir hasta 2 m de altura. Existe una gran diversidad de especies herbáceas, como son *Aristolochia flexuosa*, *Bessera elegans*, *Desmodium aparines*, *D. tortuosum*, *Echeandia paniculata*, *Gaudichaudia diandra*, *Ipomoea suffulta*, *Manfreda hauniensis*, *Lasiacis nigra*, *Gonolobus jaliscensis*, *Mirabilis sanguinea* var. *sanguinea*, *Loeselia glandulosa*, *Otopappus epaleaceus*, y helechos como *Anemia hirsuta*, *Blechnum occidentale*, *Gaga chaerophylla* y *Phlebodium areolatum*.

### **Bosque tropical subcaducifolio**

Se encuentra en la parte oeste del lago, es un pequeño fragmento de vegetación que limita con el lago y en su lado opuesto, con una pared rocosa, de aproximadamente 170 m de alto. Esta comunidad vegetal es una mezcla de elementos propios del bosque tropical subcaducifolio y especies frutales cultivadas. Por su ubicación y mayores escurrimientos de agua que presenta, el grado de humedad en esta área es más alto. Presenta un estrato arbóreo de hasta 30 m de altura, donde las especies sobresalientes son *Aphananthe monoica*, *Inga vera*, *Ficus insipida*, *F. petiolaris*, *F. velutina*, *F. maxima*, *Fraxinus uhdei*, *Mangifera indica* (mango), *Persea americana* (aguacate) y *Oreopanax peltatus*; especies de menor tamaño son *Bocconia arborea*, *Critonia hebebotrya*, *Citrus aurantium* (naranja), *Hamelia xorullensis*, *Salix bonplandiana* y *Syzygium jambos* (pomarroja). También existe un manchón de *Ricinus communis* y de vástagos de plátano, de aproximadamente 2 y 3 m de altura, respectivamente, los cuales llegan a ser muy densos. No se observa un estrato arbustivo muy definido, aunque se pueden citar a *Coffea arabica* (café) y *Piper hispidum*. El estrato herbáceo es de aproximadamente un metro de alto y está conformado predominantemente por *Rivina humilis*, y cerca del margen del lago existe un banco de plántulas de *Syzygium jambos*. En la pared escarpada se puede observar *Agave attenuata*.

## 7. Discusión

### Análisis florístico

El estado de Michoacán es altamente diverso en plantas vasculares. No obstante, existen municipios que han sido poco explorados y carecen de una lista florística (Figura 1), como es el caso de Tacámbaro, en donde se han recolectado 348 ejemplares de plantas, tomando en cuenta los registros de los herbarios IEB y MEXU, de los cuales, solamente tres son de la zona de estudio. En este trabajo se recolectaron 651 ejemplares, casi el doble de lo que se tiene para todo el municipio.

Este esfuerzo de colecta permitió documentar 408 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 263 géneros y 87 familias. Al hacer una recopilación de las especies que se tenían registradas en el listado florístico de Michoacán (Rodríguez y Espinosa 1995, 1996a, 1996b, Espinosa y Rodríguez, 1995 y 1996), los registros de Ornelas-Ornelas (2019) y los de los herbarios (IEB y MEXU), se tiene una lista total para el municipio de Tacámbaro de 480 especies. Con este trabajo, se aportan 304 especies a la flora de Tacámbaro, es decir, el 74.5 % de las plantas reportadas en el presente trabajo son nuevos registros para el municipio, lo cual es una contribución muy importante, sobre todo si consideramos que el área de estudio representa solamente el 0.05 % de la superficie de todo el municipio.

El número de especies colectadas en La Alberca representa el 6.9 % de la flora del estado de Michoacán, el 18.8 % de sus géneros y el 39.7 % de sus familias. Se encontró una especie que no había sido colectada en Michoacán, *Prionosciadium lilacinum* (Apiaceae), la cual solamente estaba reportada para Jalisco y Nayarit (Villaseñor 2016). Otra novedad fue la presencia de una especie nueva de *Nolina* (comentario personal del Dr. Luis Hernández Sandoval, uno de los especialistas del grupo), género endémico de Norteamérica y parte de Centroamérica, perteneciente a la familia Asparagaceae (García-Mendoza y Galván 1995); de las 22 especies de *Nolina*, solamente *N. parviflora* está presente en Michoacán (Villaseñor 2016). De este género se han publicado recientemente cuatro nuevas especies (Hernández-Sandoval 2019, Ruíz-Sánchez *et al.* 2019).

Las familias y géneros con mayor número de especies en este trabajo coinciden con los más diversos para todo el país (Villaseñor 2016). En La Alberca, como en varios sitios

donde predominan los bosques templados (Cornejo-Tenorio *et al.* 2013, Frías-Castro *et al.* 2013, Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez 2017), la familia más importante fue Asteraceae (Cuadro 3); este patrón se debe a que esta familia es la más de mayor riqueza de especies en la flora de México (Villaseñor 2016), con una distribución cosmopolita, con especies presentes en diversos tipos de vegetación, con una efectiva dispersión, que les ha permitido colonizar diversos tipos de hábitats, tanto conservados como perturbados (Villaseñor y Ortiz 2012, Villaseñor 2018).

La segunda familia con más especies fue Fabaceae. Actualmente, esta familia tiene un registro de 1,903 especies en México (Villaseñor 2016). La posición de las leguminosas a nivel nacional coincide con la de mayor diversidad en La Alberca pues se trata de una familia cosmopolita, que se encuentra principalmente en regiones cálidas y templadas (Rzedowski y Calderón de Rzedowski 1997), están adaptadas a casi todos los ecosistemas terrestres, presentan diversas formas de crecimiento (árboles, arbustos, hierbas y lianas) y una de las características que las hacen tan exitosas es su proceso de fijación de nitrógeno, el cual involucra relaciones simbióticas con bacterias (Howard y Rees 1996, Denison y Okano 2003).

Las gramíneas son una de las cinco familias de angiospermas más diversas a nivel mundial (Sánchez-Ken 2019) y la cuarta más diversa de la flora de México (Villaseñor 2016), con 1416 especies (Sánchez-Ken 2019), de las cuales 448 se encuentran en el estado de Michoacán. En el presente trabajo ocupa el tercer lugar con 22 especies (Cuadro 3), equivalente al 1.5 % de las especies registradas para el país y al 4.9 % de las de Michoacán. Tres especies de La Alberca son endémicas a México (*Hilaria ciliata*, *Muhlenbergia gigantea* y *Zeugites smilacifolius*) y tres son pastos introducidos (*Arthraxon hispidus*, *Melinis minutiflora* y *M. repens*).

Referente a los géneros más dominantes, *Desmodium* ocupa el primer lugar en riqueza en este trabajo, lo que representa el 10.9 % de las especies a nivel nacional (Villaseñor 2016). Este género cuenta con alrededor de 275 especies distribuidas en los trópicos y subtrópicos, con centros de diversificación en el Sureste de Asia y en el continente

americano (México y Brasil) (Ohashi 2005, Lima *et al.* 2014, Torres-Colín *et al.* 2015). A nivel nacional, ocupa el lugar 21 con 110 especies, cerca del 50 % (53 especies) de estas son endémicas al país (Villaseñor 2016), principalmente de bosques templados (Sousa y Delgado 1993) y tres de estos se encuentran en La Alberca.

*Ipomoea* es el segundo género más diverso en el sitio de estudio, el noveno más importante en México con 159 especies (Villaseñor 2016) y el que tiene mayor número de representantes (75 especies) en Michoacán (Alcántar-Mejía *et al.* 2012). De acuerdo con los resultados del presente trabajo, el área de estudio alberga el 10.7 % de las especies registradas para Michoacán. Por otra parte, *Solanum* es importante por su riqueza de especies en el área estudiada (Cuadro 3), tiene una distribución cosmopolita, es el género con mayor número de especies (130) de Solanaceae en México, de las cuales 45 son endémicas (Martínez *et al.* 2017). El 6.15 % de los *Solanum* de México están en La Alberca y dos de ellos son endémicos al país (*Solanum grayi* y *S. lignescens*).

### **Formas de crecimiento**

En La Alberca de Tacámbaro, las hierbas son la forma de crecimiento dominante, seguidas de los árboles y los arbustos, mientras que las lianas, epífitas, hemiparásitas y parásitas, se encuentran en cantidades mínimas. Aunque cada flora presenta variaciones en cuanto a las proporciones de sus formas de crecimiento, existe un patrón de predominancia de las especies herbáceas, sobre todo en los bosques templados tropicales del centro-occidente del país, independientemente de los tipos de vegetación que conformen la flora (Medina y Rodríguez 1993, Medina *et al.* 2000, Molina-Paniagua y Zamudio 2010, Cornejo-Tenorio *et al.* 2013, Frías-Castro *et al.* 2013, Morales-Arias *et al.* 2016, Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez 2017, Macías-Rodríguez *et al.* 2019). En la mayoría de estos estudios se encontró que los arbustos son la segunda forma de crecimiento más importante y solamente en Morales-Arias *et al.* (2016), los árboles ocuparon dicha posición, como es el caso de la flora de La Alberca. Las demás formas de crecimiento también se presentan en cantidades mínimas en estos trabajos florísticos.

En La Alberca de Los Espinos y en la de Teremendo, las hierbas también son la forma de crecimiento más abundante, 71.4 % y 74.4 %, respectivamente, porcentaje ligeramente mayor al reportado para La Alberca de Tacámbaro (70 %). La segunda forma de crecimiento más conspicua en el área de estudio fueron los árboles (16 %), los cuales conforman el 10.6 %, en la de Los Espinos y el 5.6 %, en la de Teremendo. Dichas diferencias se deben a que, en ambos trabajos, la segunda categoría son los arbustos y no los árboles, lo cual puede tener influencia en el criterio para delimitar las especies arbóreas de las arbustivas, un aspecto en el que no hay un acuerdo unificado.

### **Especies bajo categoría de riesgo**

En este trabajo se resaltan 11 especies bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, la IUCN y la CITES (Cuadro 4). En la mayoría de los trabajos florísticos se indican solamente las especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) (Frías-Castro *et al.* 2013, Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez 2017, Contreras 2018, Contreras y Silva 2020) y lo que entonces se puede discutir al respecto es que en el sitio estudiado se registran cuatro especies dentro de la NOM-059, mientras que para La Alberca de Teremendo y la de Los Espinos se reportan tres y una especies, respectivamente. Entre los tres sitios mencionados, únicamente se comparte *Cedrela dugesii*.

### **Endemismo**

El 29.9 % de la flora de La Alberca tiene una distribución restringida a México. Rzedowski (1991) estima que alrededor del 52 % de las especies de la flora mexicana son endémicas al país, mientras que, por tipos de vegetación, señala que los bosques de coníferas y de encino son los que más especies endémicas poseen ( $\pm 70$  %), seguidos por los bosques tropicales subcaducifolios, caducifolios y espinosos ( $\pm 40$  %). Con datos más recientes y una mayor cantidad de información, la cifra para toda la flora no varía demasiado, ya que Villaseñor (2016) calcula un 49.8 % de especies endémicas. Aunque el porcentaje de endemismos para La Alberca es menor a lo estimado para la flora nacional, es comparable con lo encontrado en otros sitios, por ejemplo: Macías-Rodríguez *et al.* (2019) reporta un 24.9 % de especies

endémicas, Morales-Arias *et al.* (2016) un 36 % y Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez (2017) un 38.3 %.

### **Tipos de vegetación**

Algunos de los componentes actuales de los tipos de vegetación del sitio han formado parte de estos desde hace muchos años. Sánchez-Dzib (2011) realizó un análisis palinológico de una secuencia lacustre de La Alberca, con el cual fue posible reconocer la presencia de polen de algunos de estos géneros. En este sentido, se sabe que los géneros *Pinus*, *Quercus*, *Salix* y *Fraxinus* han estado presentes desde el Holoceno temprano (8210 – 7915 años calendario Antes del Presente o años cal AP). Para el Holoceno medio y parte del tardío (~7000 – 3000 años cal AP), el registro de taxa tropicales en el perfil aumentó con familias como Bignoniaceae, Moraceae, Myrtaceae, Sapindaceae y Urticaceae, mismas que aún cuentan con representantes en el área de estudio. En este lapso se identificaron concentraciones de carbón, sin embargo, no se sabe más al respecto, se sugiere una investigación más profunda sobre este fenómeno para conocer sus efectos en la composición de la vegetación. Finalmente, en el Holoceno tardío (4700 – 3000 años cal AP) se identifica la presencia de las familias Asteraceae y Poaceae. Este estudio nos da una aproximación inicial a la historia de la composición vegetal de La Alberca, resultaría interesante profundizar el estudio, de manera que se puedan incluir especies con diferentes tipos de polinización.

En el Decreto de creación del ANP La Alberca, solamente se indica que en el área existen bosques mixtos de pino-encino y de pino, y que se presentan diversas especies de leguminosas y asteráceas. Estos términos no son precisos, pero con el presente trabajo se caracterizan formalmente tres tipos de vegetación, que de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1978), se definen como bosque de *Pinus-Quercus*, bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio, siendo el primero de éstos, el de mayor cobertura. En las otras dos Albercas (Contreras 2018, Contreras y Silva 2020) se menciona que el tipo de vegetación que ocupa más superficie es el matorral subtropical, término acuñado por Rzedowski y McVaugh (1966) para referirse a una comunidad vegetal en una fase sucesional más o menos estable del bosque tropical caducifolio.

El mayor problema para definir los tipos de vegetación en la zona de estudio fue la presencia de ecotonos, que son sitios en donde se mezclan especies propias de uno u otro tipo de vegetación. El tipo de vegetación más complicado de definir fue el bosque tropical subcaducifolio pues, tal y como lo señala Rzedowski (1978), su distribución es en forma de mosaicos complejos y discontinuos con el bosque tropical caducifolio. Dichos parches son frecuentes en terrenos accidentados con diferentes exposiciones y diversas condiciones ambientales, donde se establecen ciertas especies, este conjunto de características, así como el tamaño que alcanzan las especies del estrato superior, permite determinar la presencia de uno u otro tipo de vegetación, ya que, en promedio, en el bosque tropical caducifolio, este estrato no sobrepasa los 15 m.

### **Riqueza de especies**

De acuerdo con el cuadro 1, hay localidades con un número de especies similar al del presente estudio, no obstante, se identifica una diferencia significativa al comparar esos registros con la extensión del área de dichos estudios. Trabajos como los realizados en el Cerro El Cacique (Ibarra 1983), Los Pedregales (Silva 1996), el Arroyo Tiquio (Villanueva 1999) y en Arócutin (Molina-Paniagua y Zamudio 2010) presentan un número de especies menor a los reportados para La Alberca, con zonas más extensas. También se encuentran áreas con mayor número de especies, pero ninguna de estas tiene una extensión menor a 1 km<sup>2</sup>. Lo anterior posiciona a La Alberca como uno de los más diversos entre los citados en el cuadro 1.

Con respecto a la flora de las otras “Albercas” de Michoacán (Cuadro 1), la de Tacámbaro alberga un mayor número de especies, lo cual es muy importante, sobre todo considerando que tiene menos de la mitad del área que las otras localidades. En cuanto al número de géneros, la zona de estudio también es más diversa, mientras que la diversidad a nivel de familia es muy similar.

Las familias más representativas para los tres sitios son Asteraceae, Poaceae y Fabaceae. En el área de estudio, Asteraceae ocupó el primer lugar en cuanto a familias más diversas con 77 especies, cifra ligeramente superior a La Alberca de Los Espinos (75), pero

casi el doble a lo encontrado en La Alberca de Teremendo (39 especies) . Las leguminosas fueron la familia en segunda posición para La Alberca de Tacámbaro (59 especies) y para La Alberca de Los Espinos (23), mientras que en La Alberca de Teremendo (25) fueron el tercer lugar. Y con relación a Poaceae, tercer puesto para La Alberca de Tacámbaro, se encontraron 22 especies, una cantidad menor a la registrada en La Alberca de Teremendo (27 especies), pero mayor a la reportada para La Alberca de Los Espinos (19 especies) (Contreras y Silva 2020, Contreras 2018).

En cuanto a los puestos de diversidad a nivel género, existe menos homogeneidad entre las Albercas; se comparte la dominancia de géneros como *Euphorbia*, *Salvia*, *Ipomoea* y *Stevia*, no obstante, el género más representativo del presente estudio, *Desmodium* (12 especies), no figura dentro de los géneros más diversos de las otras Albercas (dos representantes en cada una).

El área de estudio comparte con La Alberca de Teremendo 59 especies (18.5 %), con Los Espinos 85 especies (24.2 %) mismas que se encuentran aproximadamente a 65 y 85 km en línea recta (Figura 2), lo que explica, parcialmente, su grado de similitud. Estos tres sitios comparten 45 de sus especies entre sí, más del 10 % de su diversidad, las cuales habitan en el bosque de *Pinus-Quercus* y en el matorral subtropical

### **Problemática ambiental**

Uno de los principales problemas de La Alberca de Tacámbaro es su cercanía a campos destinados a la agricultura, específicamente al cultivo de aguacate. Michoacán es el estado que aporta el 90 % de la producción de México y Tacámbaro ocupa el segundo lugar de producción de la entidad. De acuerdo con Segundo-Vivanco (2018), en este municipio, a partir de la firma del TLCAN en 1997, la expansión de la frontera agrícola se aceleró y actualmente cerca del 60 % de su superficie frutícola está ocupada por cultivos de aguacate. El autor señala que esta actividad afecta directamente la cobertura del suelo y sus efectos son la deforestación, la escasez de agua, la pérdida de biodiversidad y los conflictos por tierra y recursos. En un lapso de 23 años, la producción masiva de aguacate ha aumentado las áreas de cultivo en una tasa de 177 ha por año, y ha disminuido los bosques, los pastizales



y las selvas en una tasa de 215 ha por año. Esta situación resulta alarmante para el área de estudio ya que han ocurrido incendios en el lado N, el cual colinda con una huerta de aguacate, además de que se registró la presencia de plantas de aguacate dentro del ANP, lo que hace suponer que el sitio de estudio está expuesto y propenso a sufrir cambios de uso de suelo. Es importante que este tipo de prácticas sean monitoreadas, ya que el riesgo de perder este sitio y su biodiversidad es alto.

Al tratarse de un sitio con acceso al público, otra problemática que resalta es la perturbación por el tránsito de los visitantes y la basura que dejan a su paso. En La Alberca es posible observar veredas hechas por la erosión del suelo debido al paso continuo de los turistas, así como la existencia de residuos inorgánicos que contaminan gravemente el sitio. Anteriormente, se permitía el ingreso en automóvil y el lado este del lago funcionaba como estacionamiento. Esta porción de La Alberca presenta un alto grado de erosión. Por fortuna, recientemente el H. Ayuntamiento de Tacámbaro dispuso el cierre al paso de vehículos y aunque no se conocen las causas de esta medida, se considera que puede tener efectos positivos para la conservación de la flora y fauna del lugar.

Para afrontar esta problemática, se recomienda el impulso del ecoturismo, el control de acceso a visitantes, la gestión adecuada de residuos sólidos y el monitoreo del sitio ante la amenaza del cambio de uso de suelo. También se sugiere la realización de más estudios básicos descriptivos (por ejemplo: de su biodiversidad, de sus factores abióticos y de sus fenómenos sociales), con la finalidad de lograr una propuesta de conservación más holista y así determinar estrategias de manejo y/o de restauración. Asimismo, es importante señalar que el proceso de conservación es un proceso participativo (Binnqüist *et al.* 2017), promover el cuidado del sitio entre los visitantes e incluir a la población local en las propuestas y tomas de decisiones contribuirá a la protección de esta área.

## 8. Conclusiones

La Alberca de Tacámbaro es un ANP con una diversidad florística singular, pues se ubica en una zona climática de transición, lo que genera una mezcla de especies propias de bosques templados y bosques tropicales. Aunque también es un sitio con una histórica intervención humana. Este trabajo contribuye con una lista florística de 408 especies de plantas vasculares y una descripción de los tipos de vegetación del sitio. Con estos datos, se aportan 304 nuevos registros de especies que no habían sido registradas para el municipio de Tacámbaro, incluyendo una nueva especie de *Nolina* y la primera colecta de *Prionosciadium lilacinum* para Michoacán.

Al comparar la riqueza florística con las otras Albercas de Michoacán, tenemos que La Alberca de Tacámbaro presenta la mayor diversidad de plantas, de las cuales el 30 % son endémicas de México y el 2.7 % se encuentra bajo alguna categoría de riesgo. Este inventario representa un avance para el conocimiento de la distribución local y municipal de las especies del estado de Michoacán, mismo que puede ser considerado en la elaboración de planes de manejo y otros que busquen la conservación de la biodiversidad del sitio.

## 9. Referencias bibliográficas

- Alcántar-Mejía J, Carranza-González E, Cuevas-García G, Cuevas-García E.** 2012. Distribución geográfica y ecológica de *Ipomoea* (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **83**: 731-741.
- Antaramián HE, Correa PG.** 2004. Fisiografía en Durán CV y Sevilla PF (Eds.), Atlas Geográfico del estado de Michoacán (pp 42-46). México: Secretaría de Educación en el estado de Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, EDDISA.
- Ávila DI.** 1992. Contribución al conocimiento florístico-ecológico de las plantas arvenses en el cultivo de maíz temporal, de la cuenca hidrográfica “Presa Cointzio”, Mich., México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Bello-González MA, Labat JN.** 1987. Los encinos (*Quercus*) del estado de Michoacán, México. (Centre d'Études Mexicaines et Centraméricaines, Ed.). México, D.F.: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Binnqüist GS, Chávez MM, Colín G.** 2017. Evaluación del programa de conservación y manejo del Parque Nacional Huatulco. *Política y cultura* **47**: 167-199.
- Caballero M, Vázquez G, Ortega B, Favila ME, Lozano-García S.** 2015. Responses to a warming trend and “El Niño” events in a tropical lake in western Mexico. *Aquatic Science* **78**: 591-604.
- Calderón de Rzedowski G.** 1991. Familia Papaveraceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo 1*.
- Carranza, E.** 2005. Vegetación en *La biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado* (pp. 38-41). Villaseñor, L.E. (editora). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Carranza, E.** 2007. Familia Convolvulaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo 151*.
- Carranza E.** 2008. Diversidad del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario XXIII*: 5-123.
- Chávez CMA, Guevara-Féfer F.** 2003. Flora arvense asociada al cultivo de maíz de temporal en el valle de Morelia, Michoacán, México. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario XIX*: 1-22.
- Christenhusz MJM, Reveal JL, Farjon A, Gardner MF, Mill RR, Chase MW.** 2011b. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa* **19**: 55-70.

- Christenhusz MJM, Zhang XC, Schneider H.** 2011a. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* **19**: 7-54.
- CITES [Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora].** 2015. *Checklist of CITES Species*. <http://checklist.cites.org>
- Contreras J, Silva P.** 2020. Inventario florístico y vegetación del cráter la Alberca de Teremendo, Michoacán, México. *Acta botánica mexicana* **127**: e1561
- Contreras R.** 2018. Inventario Florístico del Área Natural Protegida Alberca de los Espinos, municipio de Jiménez, Michoacán. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Cornejo-Tenorio G, Ibarra-Manríquez G.** 2011. Diversidad y distribución del género *Salvia* (Lamiaceae) en Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **82**: 1279-1296.
- Cornejo-Tenorio G, Sánchez-García E, Flores-Tolentino M, Santana-Michel FJ, Ibarra-Manríquez G.** 2013. Flora y vegetación del cerro El Águila, Michoacán, México. *Botanical Sciences* **91(2)**: 155-180.
- Cornejo-Tenorio G, Ibarra-Manríquez G.** 2017. Flora of the core zones of the Monarch Butterfly Biosphere Reserve, México: Composition, geographical affinities and beta diversity. *Botanical Sciences* **95(1)**: 1-27.
- Correa PG, Durán CV, López CI.** 2004. Características geográficas de los municipios. En Durán, C. V. y Sevilla, P. F. (Eds.), *Atlas geográfico del estado de Michoacán* (pp. 191–220). México: Secretaría de Educación en el estado de Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, EDDISA.
- Cuë-Bar EM, Villaseñor JL, Arredondo AL, Cornejo-Tenorio G, Ibarra-Manríquez G.** 2006. La flora arbórea de Michoacán, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **78**: 47-81.
- Denison RF, Okano Y.** 2003. Leghaemoglobin oxygenation gradients in alfalfa and yellow sweetclover nodules. *J Exp Bot* **54**: 1085-1091.
- Díaz-Barriga H.** 1992. Lista preliminar de especies de Pteridofitas de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro (México). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario III*:1-57.
- Escudero M.** 2019. La Alberca de Tacámbaro, en la cima del cielo. 7 de junio de 2019, de Vía México: <https://viamexico.mx/la-alberca-de-tacambaro-en-michoacan/>

- Espinosa GJ, Rodríguez JLS.** 1995. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección II (Angiospermae: Compositae). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario II*: 1-244.
- Espinosa GJ, Rodríguez JLS.** 1996. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección IV (Angiospermae: Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae, Leguminosae). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario XII*: 1-273.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).** (2019). Servicios ecosistémicos y biodiversidad. 26 de septiembre de 2018: <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/en/>
- Fernández NR, Rodríguez JC, Arreguín SML, Rodríguez JA.** 1998. Listado florístico de la Cuenca del Río Balsas, México. *Polibotánica* **9**: 1-151.
- Ferrusquía VI.** 1998. Geología de México: una sinopsis. En Ramamoorthy, T. P., Bye, R., Lot, A. y Fa, J. (Eds.), *Biodiversidad biológica de México: orígenes y distribución* (p. 3–108.). México, D.F: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Frías-Castro A, Castro-Castro A, González-Gallegos JG, Suárez-Muro EA, Rendón-Sandoval FJ.** 2013. Flora vascular y vegetación del cerro El Tepopote, Jalisco, México. *Botanical Sciences* **91**: 53-74.
- García E.** 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (4ª ed.). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. 90 pp.
- García LE.** 1990. Las compuestas silvestres del Valle de Morelia, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- García-Mendoza A, Galván R.** 1995. Riqueza de las familias Agavaceae y Nolinaceae en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **56**: 7-24.
- García-Ruíz I.** 2013. Contribución al conocimiento del género *Eryngium* (Apiaceae) en el estado de Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana* **103**: 65-118.
- Google Inc.** 2009. Google Earth Pro. Version 6.2.
- Grajales-Tam KM, Tejero-Díez JD, Grego-Valencia D.** 2021. Familia Psilotaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo* **221**.
- Hernández-Morales R, Ortega-Murillo MR, Alvarado-Villanueva R, Sánchez-Heredia JD, Medrano-Zarco F.** 2008. Variación anual del fitoplancton en el Lago Cráter La Alberca de Tacámbaro. Michoacán. México. *Biológicas* **10**: 5-17.

- Hernández-Morales R, Ortega-Murillo MR, Sánchez JD, Alvarado R, Aguilera MS.** 2009. Ocurrencia nictimeral del fitoplancton en la época de lluvias en el lago tropical profundo de Tacámbaro, Michoacán, México. *Biológicas* **11**: 48-55.
- Hernández-Sandoval L.** 2019. Dos especies nuevas de *Nolina* (Asparagaceae) del centro de México. *Phytoneuron* **12**: 1-9.
- Howard JB, Rees DC.** 1996. Structural basis of biological nitrogen fixation. *Chem Rev* **96**: 2965-2982.
- Huerta BVM.** 1990. Estudio florístico de Cerro Quinceo, municipio de Morelia, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Ibarra CG.** 1983. Comunidades del Cerro El Cacique ubicado en el Eje Neovolcánico; Zitácuaro, Michoacán. *Tesis profesional*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 105 pp.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática).** 1978. Carta geológica 1:50 000. Tacámbaro E14A42 Michoacán.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática).** 1985. Síntesis Geográfica de Michoacán, 1985.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática).** 1983. Carta edafológica 1:50 000. Tacámbaro E14A42 Michoacán.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática).** 1999. Carta topográfica 1:50 000. Tacámbaro E14A42 Michoacán.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática).** 2010. Compendio de información geográfica municipal 2010 Tacámbaro, Michoacán de Ocampo.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática).** 2016. Continuo nacional de uso de suelo y vegetación (serie VI) 1:250 000.
- INEGI. (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática).** 2007. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales (serie I) 1:250 000.
- Israde I.** 2005. Los cuerpos de agua en *La biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado* (pp. 32-37). Villaseñor, L.E. (editora). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- IUCN [International Union for Conservation of Nature].** 2017. IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>

- Lara-Cabrera SI, Bedolla-García BY, Zamudio S, Domínguez-Vázquez G.** 2016. Diversidad de Lamiaceae en el estado de Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana* **116**: 107-149.
- Lima LCP, Queiroz LP, Tozzi AMGA, Lewis GP.** 2014. Ataxonomic revision of *Desmodium* (Leguminosae Papilionoideae) in Brazil. *Phytotaxa* **169**:1
- López CMC.** 1989. Estudio florístico del Cerro El Tzirate, municipio de Quiroga, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Macías-Rodríguez MA, Frías-Ureña HG, Contreras-Rodríguez SH, Frías-Castro A.** 2018. Vascular plants and vegetation of the Sayula sub-basin, Jalisco, Mexico. *Botanical Sciences* **96(1)**: 103-137.
- Madrigal GX, Novelo RA, Chacón TA.** 2004. Flora y vegetación acuáticas del Lago de Zirahuén, Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana* **68**: 1-38.
- Madrigal SX.** 1997. Ubicación fisiográfica de la vegetación en Michoacán, México. *Ciencia Nicolaita* **15**: 65-75.
- Madrigal-Sánchez X, Guridi GLI.** 2002. Los árboles silvestres del municipio de Morelia, Michoacán, México. *Ciencia Nicolaita* **33**: 29-58.
- Martínez ME, Hernández VA, Ibarra CG, Lorea-Hernández F.** 1987. Contribución al conocimiento de la flora y la vegetación de la región de los Azufres, Michoacán. *Trace* **12**: 22-37.
- Martínez M, Vargas-Ponce O, Rodríguez A, Chiang F, Ocegueda S.** 2017. Solanaceae family in México. *Botanical Sciences* **95**: 1-15.
- McVaugh R.** 1984. Compositae. *Flora Novo-Galiciana* **12**: 1-1157.
- McVaugh R.** 1987. Leguminosae. *Flora Novo-Galiciana* **5**: 1-786.
- McVaugh R.** 1989. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. *Flora Novo-Galiciana* **15**: 1-398.
- Medina GC, Rodríguez JLS.** 1993. Estudio florístico de la cuenca del Río Chiquito de Morelia, Michoacán, México. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario IV*: 1-71.
- Medina C, Guevara-Féfer F, Martínez MA, Silva-Sáenz P, Chávez-Carbajal MA, García I.** 2000. Estudio florístico en el área de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana* **52**: 5-41.

- Medrano F.** 2012. Estado trófico del lago cráter La alberca de Tacámbaro, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Miranda F, Hernández X.** 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **28**: 29-179.
- Mirón AL.** 2018. Flora, distribución geográfica y vegetación del ejido de Tumbisca, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de ciencias biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
- Molina-Paniagua ME, Zamudio RS.** 2010. Estudio florístico del pedregal de Arocután, en la cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario XXV*: 1-42.
- Morales-Arias JG, Cuevas-Guzmán R, Rodríguez-Hernández JL, Guzmán-Hernández L, Núñez-López NM, Sánchez-Rodríguez EV, Solís-Magallanes A, Santana-Michel FJ.** 2016. Flora vascular de Villas de Cacoma, sierra de Cacoma, Jalisco, México. *Botanical Sciences* **94(2)**: 393-418.
- Ohashi H.** 2005. Tribe Desmodieae en *Legume of the world*. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Ornelas-Ornelas EI.** 2010. Guía Ilustrada de la flora vascular en la zona de ecoturismo de Yoricostio Mpio. De Tacámbaro, Michoacán. México. *Tesis de licenciatura*. Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Ortiz-Rubio P.** 1906. El axalapazco de Tacámbaro. *Boletín de la sociedad geológica mexicana* **II**: 65-69.
- Oseguera, FL.** 1987. Las gramíneas silvestres del Valle de Morelia, Michoacán. *Tesis de licenciatura*, Escuela de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Palmer MW, Richardson JC.** 2012. Biodiversity Data in the Information Age: Do 21st Century Floras Make the Grade? *Castanea* **77(1)**: 46–59.
- Pérez-Calix E.** 1996. Flora y vegetación de la cuenca del Lago de Zirahuén, Michoacán, México. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario XIII*: 1-76.
- Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.** 2005. Decreto que declara Área Natural Protegida al sitio conocido como “Cerro Hueco” y “La Alberca” del municipio de Tacámbaro, Michoacán de Ocampo. Tomo CXXXV, Número 40, Poder Ejecutivo del Estado, pp. 1-8, 28 de enero de 2005.
- Rodríguez JLS, Espinosa GJ.** 1995. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección I (Gymnospermae; Angiospermae; Acanthaceae-Commelinaceae). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario VI*: 1-210.



- Rodríguez JLS, Espinosa GJ.** 1996a. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección III. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario X*: 1-298.
- Rodríguez JLS, Espinosa GJ.** 1996b. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección V. (Angiospermae: Najadaceae-Zygophyllaceae). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo complementario XV*:1-346.
- Rojas MJ, Novelo R.** 1995. Flora y vegetación acuática vascular del lago de Cuitzeo, Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana*. **31**: 1-18.
- Ruíz-Sánchez E, Carrillo-Reyes P, Hernández-Sandoval L, Specht CD.** 2019. Two new species of *Nolina* (Nolinoideae: Asparagaceae) endemic to Western Mexico. *Phytotaxa* **402**. 187-198.
- Rzedowski J.** 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Rzedowski J.** 1991. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana*, **15**: 47-64.
- Rzedowski J, McVaugh R.** 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contr. Univ. Mich. Herb.* **9**: 1-123.
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski C.** 1997. Familia Leguminosae (subfamilia Caesalpinoideae). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo 51*.
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G.** 2002. Familia Verbenaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo 100*.
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G.** 2008. Familia Compositae: Tribu Heliantheae I (géneros *Acmella-Jejea*). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo 157*.
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G.** 2013. Datos para la apreciación de la flora fanerogámica del bosque tropical caducifolio de México. *Acta botánica mexicana* **102**: 1-23.
- Rzedowski J, Calderón de Rzedowski G, Torres L, Grether R.** 2016. Familia Leguminosae: Subfamilia Papilionoidae (*Aeschynomene - Diphysa*). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo 157*.
- Sales M.** 2017. Listado florístico y de vegetación del Área Natural Voluntaria (ANV) Cerro Comburinda, municipio de Tingambato, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.

- Sánchez Y De Los A.** 2011. Análisis paleoecológico del holoceno en el lago cráter de La Alberca en Tacámbaro, Michoacán. *Tesis de maestría*. Programa de posgrado de ciencias de la tierra, Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez-Ken JG.** 2019. Riqueza de especies, clasificación y listado de las gramíneas (Poaceae) de México. *Acta Botanica Mexicana* **126**: e1379.
- Segundo-Vivanco A.** 2015. Análisis del proceso de expansión de la superficie cultivada con aguacate y su impacto en los recursos naturales del municipio de Tacámbaro Michoacán, 1990-2016. *Tesis de maestría*, El colegio de la Frontera Norte y Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Tijuana, Baja California.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales).** 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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.
- Servicio Meteorológico Nacional.** 2010. Normales Climatológicas 1981-2010. Estado de Michoacán. Estación 00016123. Tacámbaro, Tacámbaro.
- Silva SP.** 1996. Inventario de la flora vascular y de plantas útiles de Los Pedregales del municipio de Huaniqueo, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Sousa M, Delgado A.** 1993. Mexican Leguminosae: phytogeography, endemism and origins en *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*. New York: Oxford University Press.
- Squeo FA, Cavieres LA, Arancio G, Novoa JE, Matthei O, Marticorena C, Rodríguez R, Arroyo TKM, Muñoz M.** 1998. Biodiversidad de la flora vascular en la Región de Antofagasta, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* **71**: 571-591.
- Steinmann VW.** 2007. Familia Phyllanthaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo* **152**.
- Suárez SLN.** 2012. Distribución de la Pteridoflora en la Microcuenca de Ichaqueo, Morelia, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Torres RL.** 1994. Contribución al conocimiento de las plantas vasculares del Cerro Patamban, municipio de Tangancícuaro y Los Reyes Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Torres-Colín L, Delgado-Salinas A, Sotuyo S, Pérez-Escobar M.** 2015. *Desmodium raymundoramirezii* (Desmodieae: Leguminosae), una especie nueva de la sierra Madre del Sur, México. *Revista mexicana de biodiversidad* **86**(4): 882-887.

- Valentín MD.** 2016. Inventario de la flora vascular de la zona de malpaís, perteneciente al ejido de San Andrés Corú, municipio de Ziracuaretiro, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- van der Werff H, Lorea F.** 1997. Familia Lauraceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo 56*.
- Vergara M.** 2014. Diatomeas como indicadores de impacto antropogénico y variabilidad climática en el lago la “alberca” en Tacámbaro Michoacán. *Tesis de licenciatura*. Facultad de Estudios Superiores, Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vigosa-Mercado JL, Ruíz-Sánchez E.** 2020. Familia Gramineae: Subfamilia Popöideae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, Fascículo 219*.
- Villanueva VL.** 1999. Vegetación riparia del arroyo Tiquio en la microcuenca del Río Chiquito, municipio de Morelia, Michoacán, México. *Tesis de licenciatura*, Facultad de biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Villaseñor JL.** 2015. ¿La crisis de la biodiversidad es la crisis de la taxonomía? *Botanical Sciences* **93** (1): 3-14.
- Villaseñor JL.** 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 1-344.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Villaseñor JL.** 2018. Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences* **96** (2): 332-358.
- Villaseñor JL, Ortiz E.** 2012. La familia Asteraceae en la Flora del Bajío y de regiones adyacentes. *Acta botánica mexicana* **100**: 259-291.
- Weigelt P, König C, Kreft H.** 2020. GIFT – A Global Inventory of Floras and Traits for macroecology and biogeography. *Journal of Biogeography* **47**: 16-43.

**Apéndice 1.** Trabajos florísticos realizados en el estado de Michoacán. Abreviaturas: Fam (Familias), Gén (Géneros), Sp (Especies). **Tipos de vegetación:** BC (Bosque de coníferas), BE (Bosque espinoso), BMM (Bosque mesófilo de montaña), BQ (Bosque de Quercus), BTC (Bosque tropical caducifolio), BTS (Bosque tropical subcaducifolio), DC (Dunas costeras), M (Matorral xerófilo), P (Pastizal), PA (Palmar), VA (Vegetación acuática), VAR (Vegetación arvense), VH (Vegetación halófito), VR (Vegetación ruderal), VS (Vegetación secundaria), VSA (Vegetación subacuática).

Fuente	Localidad (municipio)	Área (km <sup>2</sup> )	Altitud (m s.n.m)	Tipos de vegetación	Fam	Gén	Sp
Ibarra (1983)	Cerro El Cacique (Zitácuaro)	21	2,300 – 3,200	BC, BMM, BQ, M, P, VAR	82	221	333
Martínez <i>et al.</i> (1987)	Los Azufres (Hidalgo)	408	2,884	BC, BMM, BQ, M, P	75	220	429
Huerta (1990)	Cerro El Quinceo (Morelia)	94	2,787	BQ, M, P, VAR, VH, VR	88	281	511
Medina y Rodríguez (1993)	Cuenca del Río Chiquito (Morelia)	66	1,981 – 2,620	BC, BMM, BQ, M, PA, VH, VSA	117	478	1,057
Torres (1994)	Cerro Patamban (Los Reyes)	102.9	2,200 – 3,480	BC, BMM, BQ, VAR	82	235	432
Rojas y Novelo (1995)	Lago de Cuitzeo (Cuitzeo)	3,700	1,820	VA, VSA	40	70	92
Pérez-Calix (1996)	Lago de Zirahuén (Zirahuén)	283.9	ND	BC	113	393	770
Silva (1996)	Los Pedregales (Huaniqueo)	201.1	ND	BQ, BTC, M, P, VAR, VR	75	245	394
Villanueva (1999)	Arroyo Tiquio (Morelia)	6.52	ND	BC, BMM, BQ, M, P	86	213	384

<b>Fuente</b>	<b>Localidad (municipio)</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Altitud (m s.n.m)</b>	<b>Tipos de vegetación</b>	<b>Fam</b>	<b>Gén</b>	<b>Sp</b>
Medina <i>et al.</i> (2000)	Nuevo San Juan Parangaricutiro (Nuevo Parangaricutiro)	18,318	1,800 – 3,200	BC, BMM, BQ, P, VSA	108	307	716
Chávez y Guevara-Féfer (2003)	Valle Morelia (Morelia)	1,336	1,920 – 3,090	VAR	34	114	186
Madrigal <i>et al.</i> (2004)	Lago de Zirahuén (Zirahuén)	10.48	2,075	VA, VSA	35	55	93
Molina-Paniagua y Zamudio (2010)	Arócutin (Erongarícuaro)	31	2,060 – 2,360	BQ, M	96	262	407
Cornejo-Tenorio <i>et al.</i> (2013)	Cerro del Águila (Lagunillas y Morelia)	163.2	2,000 – 3,080	BC, BQ, BTC, P, VS	105	343	633
Valentín (2016)	San Andrés Corú (Ziracuaretiro)	19.8	ND	BC, BQ, BTS, VR	107	322	565
Mirón (2018)	Tumbisca (Morelia)	38.58	1,200 – 2,500	BC, BQ, BTC, VH	108	338	595
Contreras (2018)	Alberca de Los Espinos (Jiménez)	1.42	1,940 – 2030	BQ, BTC, M, P, VA	83	234	334
Contreras y Silva (2020)	Alberca de Teremendo (Morelia)	1.08	2,050 – 2,200	M, BTC, P, VA, VAR	85	228	316
Presente estudio	Alberca de Tacámbaro (Tacámbaro)	0.45	1,400 – 1,637	BC, BTC, BTS	87	263	408

**Apéndice 2.** Listado florístico de La Alberca, municipio de Tacámbaro, Michoacán. Abreviaturas: BPQ (Bosque de Pinus-Quercus), BTC (Bosque tropical caducifolio), BTS (Bosque tropical subcaducifolio). Colectores: C (Guadalupe Cornejo Tenorio), CR (Pablo Carrillo Reyes), I (Guillermo Ibarra Manríquez), R (Fernanda Ramírez Ramos), RV s/c (Registro visual sin número de colecta). Al inicio del nombre de las especies se indica con un asterisco (\*) las especies endémicas de México y con dos asteriscos (\*\*) las endémicas de Michoacán.

<b>Taxa</b>	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Número de colecta</b>
<b>HELECHOS Y AFINES</b>			
<b>ANEMIACEAE</b>			
<i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw.	Hierba	BPQ, BTC	R 46, 114
<b>BLECHNACEAE</b>			
<i>Blechnum appendiculatum</i> Willd.	Hierba	BPQ-BTC	C 4733
<i>B. occidentale</i> L.	Hierba	BTC	C 5130
<b>DENNSTAEDTIACEAE</b>			
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Hierba	BPQ	R 207
<b>DRYOPTERIDACEAE</b>			
* <i>Dryopteris rossii</i> C. Chr.	Hierba	BPQ, BTC	C 4836, 4840, 4859, R 204
<b>POLYPODIACEAE</b>			
* <i>Phlebodium areolatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. Sm.	Hierba	BPQ-BTC	C 4817
<i>Polypodium colpodes</i> Kunze	Hierba	BPQ	R 11
<b>PTERIDACEAE</b>			
<i>Adiantum braunii</i> Mett. ex Kuhn	Hierba	BPQ-BTC	C 4820
<i>A. concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Hierba	BPQ-BTC	C 4837
<i>A. patens</i> Willd.	Hierba	BPQ-BTC	C 4884
* <i>A. shepherdii</i> Hook.	Hierba	BPQ, BTC	C 4819, R 45
<i>Bommeria pedata</i> (Sw.) E. Fourn.	Hierba	BTC	RV s/c
<i>Gaga chaerophylla</i> (M. Martens & Galeotti) F.W. Li & Windham	Hierba	BPQ-BTC	C 4838
<i>G. cuneata</i> (Kaulf. ex Link) F.W. Li & Windham	Hierba	BPQ-BTC	C 4821a
<i>G. kaulfussii</i> (Kunze) F.W. Li & Windham	Hierba	BPQ	C 4803
<b>SELAGINELLACEAE</b>			
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	Hierba	BPQ	RV s/c
<b>THELYPTERIDACEAE</b>			
* <i>Thelypteris albicaulis</i> (Fée) A.R. Sm.	Hierba	BTS	I 7044
<b>GIMNOSPERMAS</b>			
<b>PINACEAE</b>			

<i>Pinus devoniana</i> Lindl.	Árbol	BPQ	RV s/c
<i>P. leiophylla</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	Árbol	BPQ	R 389
<b>ANGIOSPERMAS</b>			
<b>MAGNÓLIDAS</b>			
<b>ANNONACEAE</b>			
<i>Annona cherimola</i> Mill.	Árbol	BTS	I 7030
* <i>A. longiflora</i> S. Watson	Árbol	BPQ, BTC	C 4788, 4801
<i>A. reticulata</i> L.	Árbol	BTC	C 4887
<b>ARISTOLOCHIACEAE</b>			
* <i>Aristolochia flexuosa</i> Duch.	Hierba	BPQ, BTC	C 4768, 4871
* <i>A. glossa</i> Pfeifer	Hierba	BPQ	C 4794
<b>LAURACEAE</b>			
<i>Persea americana</i> Mill.	Árbol	BPQ	I 7014
<b>PIPERACEAE</b>			
<i>Peperomia lanceolatopeltata</i> C. DC.	Epífita	BTS, BPQ, BTC	C 4849, R 55
<i>P. umbilicata</i> Ruiz & Pav.	Hierba	BPQ, BTC	C 4824, 4846, R 47
<i>Piper aduncum</i> L.	Árbol	BPQ	R 370
<i>P. auritum</i> Kunth	Hierba	BPQ-BTC	C 4730
<i>P. hispidum</i> Sw.	Arbusto	BPQ, BTS, BTC	C 4758, 4790, 5023
<i>P. umbellatum</i> L.	Hierba	BPQ, BTC	C 4729, 5024
<b>MONOCOTILEDÓNEAS</b>			
<b>ALSTROEMERIACEAE</b>			
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	Hierba	BPQ, BTC	R 24, 138, C 5120, 4867
<b>AMARYLLIDACEAE</b>			
<i>Zephyranthes brevipes</i> Standl.	Hierba	BPQ	C 4802
<b>ARACEAE</b>			
* <i>Arisaema macrospatum</i> Benth.	Hierba	BPQ, BTC	C 4798, 4850, I 7034, CR 5536
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	Hierba	BPQ-BTC	I 7077
<b>ASPARAGACEAE</b>			
* <i>Agave attenuata</i> Salm-Dyck	Hierba	BTC	C 5028
* <i>Bessera elegans</i> Schult. f.	Hierba	BPQ-BTC	C 4821
* <i>Echeandia paniculata</i> Rose	Hierba	BPQ, BTC	C 4848, R 3, 182
* <i>Manfreda hauniensis</i> (J.B. Petersen) Verh.-Will.	Hierba	BPQ, BTC	CR 5541, R 159
* <i>M. singuliflora</i> (S. Watson) Rose	Hierba	BPQ, BTC	I 7062, C 4826
<i>Nolina</i> sp. nov.	Árbol	BPQ-BTC	C 5060
<b>BROMELIACEAE</b>			

* <i>Pitcairnia</i> aff. <i>vallisoletana</i> La Llave & Lex.	Hierba	BPQ	I 7027
* <i>Tillandsia glabrior</i> (L.B. Sm.) López-Ferr., Espejo & I. Ramírez	Epífita	BPQ	C 4791
<b>CALOCHORTACEAE</b>			
<i>Calochortus spatulatus</i> S. Watson	Hierba	BPQ, BTC	R 32, 178
<b>COMMELINACEAE</b>			
<i>Commelina dianthifolia</i> Delile	Hierba	BPQ-BTC	C 4882
<i>C. erecta</i> L.	Hierba	BPQ	R 19, C 4827
<i>C. leiocarpa</i> Benth.	Hierba	BPQ, BTC	C 4738, 5119, R 269
* <i>Tripogandra amplexans</i> Handlos	Hierba	BPQ	R 17, 57
<i>T. amplexicaulis</i> (Klotzsch ex C.B. Clarke) Woodson	Hierba	BPQ	R 14, 132
<b>CYPERACEAE</b>			
<i>Cyperus</i> sp.	Hierba	BPQ-BTC	C 4879
<b>DIOSCOREACEAE</b>			
* <i>Dioscorea liebmannii</i> Uline	Hierba	BPQ, BTC	R 35, 148
* <i>D. sparsiflora</i> Hemsl.	Hierba	BPQ	R 16, 137
<b>HYPOXIDACEAE</b>			
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult. & Schult. f.	Hierba	BPQ	R 379
<b>IRIDACEAE</b>			
<i>Nemastylis tenuis</i> (Herb.) Benth. & Hook. f. ex S. Watson	Hierba	BPQ-BTC	C 4854
* <i>Sisyrinchium toluicense</i> Peyr.	Hierba	BPQ	C 4805, R 185
<i>Tigridia meleagris</i> (Lindl.) G. Nicholson	Hierba	BPQ	R 65, C 4813
<b>MUSACEAE</b>			
<i>Musa</i> × <i>paradisiaca</i> L.	Hierba	BTS	RV s/c
<b>ORCHIDACEAE</b>			
<i>Bletia jucunda</i> Linden & Rchb. f.	Hierba	BPQ-BTC	C 5058
* <i>B. macristhmochila</i> Greenm.	Hierba	BPQ-BTC	C 4810
<i>B. roezlii</i> Rchb. f.	Hierba	BPQ, BTC	C 5057, 5059, R 144
<i>Corallorrhiza</i> sp.	Hierba	BPQ	R 256
<i>Habenaria novemfida</i> Lindl.	Hierba	BPQ, BTC	C 5019, 4878
* <i>Oncidium reflexum</i> Lindl.	Epífita	BTC	C 5053
<b>POACEAE</b>			
<i>Aristida schiedeana</i> Trin. & Rupr.	Hierba	BPQ	R 192
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	Hierba	BPQ	R 335
<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.	Hierba	BPQ	R 103
<i>B. repens</i> (Kunth) Scribn. & Merr.	Hierba	BPQ-BTC	C 4893
<i>Cenchrus multiflorus</i> J. Presl	Hierba	BPQ	R 240



<i>Digitaria filiformis</i> (L.) Koeler var. <i>laeviglumis</i> (Fernald) Wipff	Hierba	BPQ	R 165
* <i>Hilaria ciliata</i> (Scribn.) Nash	Hierba	BPQ-BTC	C 4861
<i>Lasiacis nigra</i> Davidse	Hierba	BPQ, BTC	R 149, C 4872
<i>L. procerrima</i> (Hack.) Hitchc.	Hierba	BPQ, BTC	R 154, 220, C 4863
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Hierba	BPQ, BTC	R 337, C 4737, 5108
<i>M. repens</i> (Willd.) Zizka	Hierba	BPQ	R 196
<i>Mnesithea granularis</i> (L.) de Koning & Sosef	Hierba	BPQ-BTC	R 99
<i>Muhlenbergia distans</i> Swallen	Hierba	BPQ	R 181
* <i>M. gigantea</i> (E. Fourn.) Hitchc.	Hierba	BPQ	R 271
<i>M. macrotis</i> (Piper) Hitchc.	Hierba	BPQ	C 5106
<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	Hierba	BPQ-BTC	R 87
<i>O. hirsutus</i> Koenig ex Schultes	Hierba	BPQ-BTC	R 301
<i>Paspalum humboldtianum</i> Flügge	Hierba	BPQ	R 180, 325
<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze	Hierba	BPQ	R 190
<i>Tripsacum zopilotense</i> Hern.-Xol. & Randolph	Hierba	BPQ-BTC	R 26
<i>Tristachya avenacea</i> (J. Presl) Scribn. & Merr.	Hierba	BPQ	R 326
* <i>Zeugites smilacifolius</i> Scribn.	Hierba	BPQ	I 7067
<b>EUDICOTILEDÓNEAS</b>			
<b>ACANTHACEAE</b>			
<i>Dyschoriste ovata</i> (Cav.) Kuntze	Hierba	BPQ, BTC	R 179, C 4823, 4865
* <i>Elytraria mexicana</i> Fryxell & S.D. Koch	Hierba	BPQ	R 346
<i>Henrya insularis</i> Nees	Hierba	BPQ	C 5129
<i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker	Hierba	BPQ	R 334
<i>Tetramerium nervosum</i> Nees	Hierba	BPQ	R 356
<b>AMARANTHACEAE</b>			
<i>Gomphrena serrata</i> L.	Hierba	BPQ	R 128
<i>Iresine interrupta</i> Benth.	Hierba	BPQ-BTC	C 4757
<b>ANACARDIACEAE</b>			
<i>Mangifera indica</i> L.	Árbol	BTS	C 5133
<i>Rhus terebinthifolia</i> Schlttdl. & Cham.	Árbol	BPQ	R 276, C 4769
<i>Spondias purpurea</i> L.	Árbol	BPQ	R 384, I 7104
<i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntze	Liana	BTS	C 7035
<b>APIACEAE</b>			
* <i>Donnellsmithia mexicana</i> (B.L. Rob.) Mathias & Constance	Hierba	BPQ	R 167, R 327
* <i>Eryngium longifolium</i> Cav.	Hierba	BPQ	C 4765, R 331

* <i>Prionosciadium dissectum</i> J.M. Coult. & Rose	Hierba	BPQ	R 54
* <i>P. lilacinum</i> Mathias & Constance	Hierba	BTC	C 4814, 4857
* <i>P. nelsonii</i> J.M. Coult. & Rose	Hierba	BPQ	C 4800
<i>Spananthe paniculata</i> Jacq.	Hierba	BPQ	R 124
<b>APOCYNACEAE</b>			
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Hierba	BPQ, BTC	C 4752, 4868, R 294,
<i>A. elata</i> Benth.	Hierba	BPQ	C 5021
<i>A. jaliscana</i> B.L. Rob.	Hierba	BPQ	R 374
<i>A. similis</i> Hemsl.	Hierba	BPQ, BTC	C 4866, 5022, R 42
* <i>Gonolobus jaliscensis</i> B.L. Rob. & Greenm.	Hierba	BPQ-BTC	C 4822
<i>Mandevilla hypoleuca</i> (Benth.) Pichon	Hierba	BPQ	R 381
<i>Plumeria rubra</i> L.	Árbol	BPQ	C 7024
<b>ARALIACEAE</b>			
<i>Aralia humilis</i> Cav.	Árbol	BPQ	R 75
<i>Oreopanax peltatus</i> Linden ex Regel	Árbol	BPQ	C 4762, I 7017
<b>ASTERACEAE</b>			
<i>Acmella radicans</i> (Jacq.) R.K. Jansen	Hierba	BPQ, BTC	R 94,350
<i>A. repens</i> (Walter) Rich.	Hierba	BPQ-BTC	R 361
* <i>Acourtia fruticosa</i> (Lex.) B.L. Turner	Hierba	BPQ	R 243
* <i>A. pringlei</i> (B.L. Rob. & Greenm.) Reveal & R.M. King	Hierba	BPQ	R 244, C 5099
* <i>A. wislizeni</i> (A. Gray) Reveal & R.M. King	Hierba	BPQ	C 4767
<i>Ageratina areolaris</i> (DC.) Gage ex B.L. Turner	Arbusto	BPQ	R 198
* <i>A. choricephala</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H.Rob.	Hierba	BPQ	R 290
* <i>A. triniona</i> (McVaugh) R.M. King & H.Rob.	Hierba	BPQ	R 168, 187
<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni	Hierba	BPQ, BTC	R 29, 202
* <i>Aldama michoacana</i> (B.L. Turner & F.G. Davies) E.E. Schill. & Panero	Hierba	BPQ-BTC	R 98
<i>Baccharis multiflora</i> Kunth	Arbusto	BPQ	R 257
<i>B. salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbusto	BTC	C 5125
<i>B. trinervis</i> Pers.	Arbusto	BTC	C 4806
<i>Bidens pilosa</i> L.	Hierba	BPQ, BTC	I 7075, R 142, 298
<i>B. squarrosa</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 217
<i>Brickellia oliganthes</i> (Less.) A. Gray	Hierba	BPQ	C 5100, R 324
<i>B. scoparia</i> (DC.) A. Gray	Hierba	BPQ	R 261, 266
<i>Carminatia recondita</i> McVaugh	Hierba	BPQ	R 218, 272

<i>Chromolaena collina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Arbusto	BPQ	R 289
<i>C. odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Hierba	BPQ	R 274
* <i>Cirsium anartiolepis</i> Petr.	Hierba	BPQ	C 5066
<i>Cosmos crithmifolius</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 250, 254
<i>C. sulphureus</i> Cav.	Hierba	BPQ	R 212
<i>Critonia hebebotrya</i> DC.	Árbol	BPQ-BTC	C 5419
<i>C. quadrangularis</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Árbol	BTS	C 5135
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Hierba	BPQ, BTC	C 4839, I 7063, R 2, C 4847
* <i>Dendroviguiera puruana</i> (Paray) E.E. Schill. & Paner	Árbol	BTC	RV s/c
* <i>D. sphaerocephala</i> (DC.) E.E. Schill. & Panero	Hierba	BPQ	R 20
<i>Dyssodia papposa</i> (Vent.) Hitchc.	Hierba	BPQ	R 152
* <i>D. tagetiflora</i> Lag.	Hierba	BPQ	R 211, 281
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Hierba	BPQ	R 238
<i>Erigeron pubescens</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 317
<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R.M. King & H. Rob.	Hierba	BPQ-BTC	C 4744
<i>Galeana pratensis</i> (Kunth) Rydb.	Hierba	BTC	C 4888
* <i>Galinsoga longipes</i> Canne-Hill.	Hierba	BPQ	R 188, 193, 252
<i>G. parviflora</i> Cav.	Hierba	BPQ, BTC	R 97, 145
<i>G. quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Hierba	BPQ	R 174
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	Hierba	BPQ	R 347
* <i>Guardiola mexicana</i> Bonpl.	Hierba	BPQ, BTC	R 49, 208, 277
<i>Heterosperma pinnatum</i> Cav.	Hierba	BPQ-BTC	R 33
<i>Hymenostephium cordatum</i> (Hook. & Arn.) S.F. Blake	Arbusto	BPQ-BTC	R 302
<i>H. tenuis</i> (A.Gray) E.E.Schill. & Panero	Hierba	BPQ	R 284, 247, 341
* <i>Iostephane heterophylla</i> (Cav.) Benth.	Hierba	BPQ	C 5017
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	Hierba	BPQ	R 141
<i>Lagascea helianthifolia</i> Kunth	Hierba	BPQ	C 4763, R 233
* <i>Lasianthaea crocea</i> (A. Gray) K.M. Becker	Hierba	BPQ	R 126, 222
<i>L. fruticosa</i> (L.) K.M. Becker	Hierba	BPQ	I 7064
* <i>L. helianthoides</i> Zucc. ex DC.	Hierba	BPQ	R 71, 151, 156, 197
<i>Melampodium americanum</i> L.	Hierba	BTC	C 4885
<i>Milleria quinqueflora</i> L.	Hierba	BPQ, BTC	R 91, 130
* <i>Montanoa bipinnatifida</i> (Kunth) K. Koch	Arbusto	BPQ	R 309
* <i>M. karwinskii</i> DC.	Arbusto	BPQ, BTC	R 89, 224

* <i>Otopappus epaleaceus</i> Hemsl.	Liana	BPQ, BTC	R 90, 116, 121
<i>Perityle microglossa</i> Benth.	Hierba	BPQ	R 164
* <i>Porophyllum viridiflorum</i> (Kunth) DC.	Hierba	BPQ, BTC	C 4743, 5105
* <i>Psacalium holwayanum</i> (B.L. Rob.) Rydb.	Hierba	BPQ	R 158
<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. ex Aubl.) C.F. Baker	Hierba	BPQ-BTC	C 4760
* <i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm.) Anderb.	Hierba	BPQ	C 5102
* <i>Roldana mexicana</i> (McVaugh) H. Rob. & Brettell	Hierba	BPQ	R 333
* <i>Salmea oligocephala</i> Hemsl.	Hierba	BPQ	R 68, 170
<i>Stevia caracasana</i> DC.	Hierba	BPQ	R 363
* <i>S. micradenia</i> B.L. Rob.	Hierba	BPQ	R 260, 313
* <i>S. monardifolia</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 183, 340, 352
<i>S. ovata</i> Willd.	Hierba	BPQ	R 291, 292
<i>S. serrata</i> Cav.	Hierba	BPQ	R 209, 265
<i>Tagetes erecta</i> L.	Hierba	BPQ	R 66, 245
<i>T. filifolia</i> Lag.	Hierba	BPQ	R 125
* <i>T. stenophylla</i> B.L. Rob.	Hierba	BPQ	C 5107, R 267, 282, 312, 332
* <i>Trixis michuacana</i> Lex.	Hierba	BPQ	C 5103, R 308
* <i>Verbesina fastigiata</i> B.L. Rob. & Greenm.	Arbusto	BTC	R 386
* <i>V. tetraptera</i> (Ortega) A. Gray	Hierba	BPQ	R 111
* <i>Vernonanthura liatroides</i> (DC.) H. Rob.	Hierba	BPQ	R 279, 268, 310
<i>V. patens</i> (Kunth) H. Rob.	Arbusto	BPQ-BTC	C 4759
<i>Vernonia cordata</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 367
<i>V. liatroides</i> DC.	Arbusto	BPQ	R 283
<i>Viguiera cordata</i> (Hook. & Arn.) D'Arcy	Hierba	BPQ-BTC	C 4864
<i>Zinnia americana</i> (Mill.) Olorode & A.M. Torres	Hierba	BPQ, BTC	C 4862, R 143
<b>BEGONIACEAE</b>			
* <i>Begonia balmisiana</i> Balmis	Hierba	BPQ	C 4825
* <i>B. extranea</i> L.B. Sm. & B.G. Schub.	Hierba	BTS	I 7046
<i>B. gracilis</i> Kunth	Hierba	BPQ, BTC	C 4851, R 203
<b>BETULACEAE</b>			
<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K. Koch	Árbol	BPQ, BTC	C 4731, 5117, R 232
<b>BIGNONIACEAE</b>			
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Árbol	BPQ-BTC	R 161
<b>BORAGINACEAE</b>			
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	Arbusto	BTS, BPQ, BTC	I 4773, R 8, 295, C 4831

<i>Lennoa madreporoides</i> Lex.	Parásita	BTC	C 5065
<i>Macromeria exserta</i> D. Don	Hierba	BPQ	R 30
<b>BURSERACEAE</b>			
* <i>Bursera ariensis</i> (Kunth) McVaugh & Rzed.	Árbol	BPQ	CR 5539, R 375
<i>B. bipinnata</i> (DC.) Engl.	Árbol	BPQ	C 4796, CR 5538, R 376
* <i>B. grandifolia</i> (Schltdl.) Engl.	Árbol	BTS	I 7026
<i>B. simaruba</i> (L.) Sarg.	Árbol	BPQ-BTC	C 4748
<b>CAMPANULACEAE</b>			
* <i>Calcaratolobelia tenella</i> (Turcz.) Wilbur	Hierba	BPQ	R 318
<i>Diastatea micrantha</i> (Kunth) McVaugh	Hierba	BPQ-BTC	R 299
<i>D. tenera</i> (A. Gray) McVaugh	Hierba	BPQ	R 286, 316, 336
<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth	Hierba	BPQ, BTC	C 4739, 5098
<b>CANNABACEAE</b>			
<i>Aphananthe monoica</i> (Hemsl.) J.-F. Leroy	Árbol	BTS	C 4815
<b>CAPRIFOLIACEAE</b>			
<i>Valeriana urticifolia</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 200
<b>CONVOLVULACEAE</b>			
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.	Hierba	BPQ	R 314
* <i>Ipomoea bracteata</i> Cav.	Liana	BTC	C 5123
* <i>I. cuprinacoma</i> E. Carranza & J.A. McDonald	Liana	BTC	C 4845
* <i>I. laeta</i> A. Gray	Hierba	BPQ, BTC	C 4844, I 7068
<i>I. muruoides</i> Roem. & Schult.	Árbol	BPQ	R 234
<i>I. nil</i> (L.) Roth	Hierba	BPQ	R 146
<i>I. purpurea</i> (L.) Roth	Hierba	BTS	R 4
<i>I. suffulta</i> (Kunth) G. Don	Hierba	BPQ, BTC	C 4843, R 270
* <i>I. tacambarensis</i> E. Carranza	Hierba	BPQ	C 5018
<b>CRASSULACEAE</b>			
<i>Echeveria grisea</i> E. Walther	Epífita	BTC	C 5064
<b>CUCURBITACEAE</b>			
<i>Echinopepon wrightii</i> (A. Gray) S. Watson	Hierba	BPQ	R 241
<i>Polyclathra cucumerina</i> Bertol.	Hierba	BPQ	R 5
<b>EBENACEAE</b>			
<i>Diospyros nigra</i> Blanco	Árbol	BTC	RV s/c
<b>EUPHORBIACEAE</b>			
* <i>Acalypha cincta</i> Müll. Arg.	Hierba	BPQ, BTC	R 10, 153, 226
<i>A. phleoides</i> Cav.	Hierba	BPQ, BTC	C 4804, 4833, 4856

<i>A. salvadorensis</i> Standl.	Hierba	BPQ-BTC	C 4740
<i>Euphorbia cyathophora</i> Murray	Hierba	BPQ, BTC	R 38, 86, 127
<i>E. heterophylla</i> L.	Hierba	BPQ	R 101, 133
<i>E. indivisa</i> (Engelm.) Tidestr.	Hierba	BPQ	R 61, 348
<i>E. ocymoidea</i> L.	Hierba	BPQ, BTC	R 88, 147, 357, 387
<i>E. schiedeana</i> (Klotzsch & Garcke) Mayfield ex C. Nelson	Hierba	BPQ	R 44
<i>Ricinus communis</i> L.	Árbol	BTS	R 373
<i>Stillingia zelayensis</i> (Kunth) Müll. Arg.	Hierba	BPQ	R 166
<b>FABACEAE</b>			
<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose	Arbusto	BPQ	I 7066, R 67
* <i>A. tequilana</i> (S. Watson) Britton & Rose var. <i>tequilana</i>	Arbusto	BPQ	R 136, 307
* <i>Aeschynomene petraea</i> B.L. Rob.	Hierba	BPQ	C 4772, 5101
* <i>Amicia zygomeris</i> DC.	Hierba	BPQ, BTC	R 12, 221, C 4874
<i>Brongniartia inconstans</i> S. Watson	Arbusto	BPQ	R 43, 107, 377, I 7040
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth	Hierba	BPQ	R 173
<i>Canavalia villosa</i> Benth.	Liana	BPQ	R 21, 235
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	Hierba	BPQ	R 104
<i>C. rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Hierba	BPQ	R 201
<i>Cologania angustifolia</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 382
<i>C. broussonetii</i> (Balb.) DC.	Hierba	BPQ	R 118, 140
<i>C. procumbens</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 383
<i>Coursetia caribaea</i> (Jacq.) Lavin	Arbusto	BPQ	R 112
<i>Crotalaria micans</i> Link	Hierba	BPQ-BTC	R 100
<i>C. pumila</i> L.	Hierba	BPQ	R 119
<i>C. quercetorum</i> Brandegees	Hierba	BPQ	R 251
<i>C. sagittalis</i> L.	Hierba	BPQ, BTC	R 56, 85
* <i>Dalea dipsacea</i> Barneby	Hierba	BPQ	R 62
<i>D. foliolosa</i> (Aiton) Barneby	Hierba	BPQ-BTC	R 81
<i>D. leporina</i> (Aiton) Bullock	Hierba	BPQ-BTC	R 80
* <i>D. reclinata</i> (Cav.) Willd.	Hierba	BPQ	R 205, 258
<i>Desmodium angustifolium</i> (Kunth) DC.	Hierba	BPQ, BTC	R 83, 110, 162, 194
<i>D. aparines</i> (Link) DC.	Hierba	BPQ-BTC	R 300
* <i>D. cordistipulum</i> Hemsl.	Hierba	BPQ	R 179, 189, 248
<i>D. distortum</i> (Aubl.) J.F. Macbr.	Hierba	BPQ-BTC	R 77
<i>D. hartwegianum</i> Hemsl.	Hierba	BPQ	R 253
<i>D. intortum</i> (Mill.) Urb.	Hierba	BPQ	R 60, 231

* <i>D. michoacanum</i> B.G. Schub. & McVaugh	Hierba	BPQ	R 329
<i>D. plicatum</i> Schltld. & Cham.	Arbusto	BPQ	C 4774
<i>D. sericophyllum</i> Schltld.	Hierba	BPQ	R 53
<i>D. skinneri</i> Benth. ex Hemsl.	Hierba	BPQ, BTC	C 4736, 4756
<i>D. strobilaceum</i> Schltld.	Hierba	BPQ	R 195
<i>D. tortuosum</i> (Sw.) DC.	Hierba	BPQ-BTC	R 82
<i>Eriosema grandiflorum</i> (Schltld. & Cham.) G. Don	Hierba	BPQ-BTC	C 5061
<i>E. pulchellum</i> (Kunth) G. Don	Hierba	BPQ	R 171, 246
* <i>Erythrina breviflora</i> D.C.	Árbol	BPQ	R 39
* <i>Eysenhardtia platycarpa</i> Pennell & Saff.	Árbol	BPQ-BTC	I 7042
* <i>E. punctata</i> Pennell	Arbusto	BPQ	R 215
* <i>Indigofera densiflora</i> M. Martens & Galeotti	Arbusto	BPQ	R 109
<i>Inga vera</i> Willd.	Árbol	BTS	RV s/c
* <i>Leucaena macrophylla</i> Benth.	Árbol	BPQ	R 64
* <i>Lupinus barkeri</i> Lindl.	Hierba	BPQ	R 280
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Árbol	BPQ-BTC	I 7015
<i>L. divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Árbol	BTS, BTC	I 7045, C 5111, I 7029
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	Hierba	BPQ	C 4771, R 227
* <i>Marina nutans</i> (Cav.) Barneby	Hierba	BPQ	C 4775, R 108
* <i>Mimosa affinis</i> B.L. Rob.	Hierba	BPQ	R 150
<i>M. albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Hierba	BPQ, BTC	R 9, 216
<i>M. guatemalensis</i> (Hook. & Arn.) Benth.	Arbusto	BPQ-BTC	R 6
<i>M. pudica</i> L.	Hierba	BTC	RV s/c
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Hierba	BPQ	R 23, 1
* <i>P. micranthus</i> Hook. & Arn.	Hierba	BPQ-BTC	R 50
<i>Piscidia grandifolia</i> (Donn. Sm.) I.M. Johnst. var. <i>glabrescens</i> Sandwith	Árbol	BTC, BPQ	C 4746, C 4835
<i>Rhynchosia precatória</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) DC.	Liana	BPQ, BTC	R 264, 365
* <i>Tephrosia macrantha</i> B.L. Rob. & Greenm.	Arbusto	BPQ	R 74
* <i>T. mexicana</i> C.E. Wood	Hierba	BPQ	C 5062, R 322, R 330
<i>Vachellia pennatula</i> (Schltld. & Cham.) Seigler & Ebinger	Árbol	BPQ	R 157, 364
<i>Zapoteca tetragona</i> (Willd.) H.M. Hern.	Hierba	BPQ, BTC	C 4753, 4869, R 13
<i>Zornia thymifolia</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 199
<b>FAGACEAE</b>			
<i>Quercus acutifolia</i> Née	Árbol	BPQ	I 7065

<i>Quercus magnoliifolia</i> Née	Árbol	BPQ	R 385, C 4786
<b>GENTIANACEAE</b>			
<i>Zeltnera quitensis</i> (Kunth) G. Mans.	Hierba	BPQ	R 287
<b>GESNERIACEAE</b>			
* <i>Achimenes patens</i> Benth.	Hierba	BPQ, BTC	R 27, C 4852
<b>HERNANDIACEAE</b>			
<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i> Domin	Árbol	BTC	RV s/c
<b>LAMIACEAE</b>			
* <i>Asterohyptis stellulata</i> (Benth.) Epling	Arbusto	BPQ	R 223
<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	Hierba	BTS	R 362
<i>H. oblongifolia</i> Benth.	Hierba	BPQ, BTC	C 4741, 4755, 5104, R 319
<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 213, 255, 321
* <i>S. mexicana</i> L. var. <i>minor</i> Benth.	Hierba	BPQ-BTC	C 4892
<i>S. misella</i> Kunth	Hierba	BPQ, BTC	R 206, 285, 293, 355
<i>S. polystachia</i> Cav.	Hierba	BPQ-BTC	R 304
* <i>S. uruapana</i> Fernald	Hierba	BPQ, BTC	R 93, 225
* <i>Vitex mollis</i> Kunth	Árbol	BTC	C 4797
<b>LOASACEAE</b>			
<i>Klaprothia fasciculata</i> (C. Presl) Poston	Hierba	BPQ, BTC	R 92, 123, 131
<i>Mentzelia aspera</i> L.	Hierba	BPQ	R 69
<b>LORANTHACEAE</b>			
* <i>Psittacanthus palmeri</i> (S. Watson) Barlow & Wiens	Hemiparásita	BPQ	R 186
<i>P. schiedeanus</i> (Schltdl. & Cham.) Blume	Hemiparásita	BPQ-BTC	R 160
<i>Struthanthus interruptus</i> (Kunth) G. Don	Hemiparásita	BTS, BPQ, BTC	I 7023, 7043, CR 5537
<b>LYTHRACEAE</b>			
<i>Cuphea hookeriana</i> Walp.	Hierba	BPQ	R 184
<i>C. toluicana</i> Peyr.	Hierba	BPQ-BTC	R 34
<i>C. wrightii</i> A. Gray	Hierba	BPQ-BTC	C 4876
<b>MALPIGHIACEAE</b>			
* <i>Bunchosia palmeri</i> S. Watson	Árbol	BTC	C 5126
* <i>Gaudichaudia diandra</i> Chodat	Hierba	BPQ, BTC	R 214, 303
* <i>Heteropterys cotinifolia</i> A. Juss.	Liana	BPQ, BTC	R 36, 219, 358
<b>MALVACEAE</b>			
* <i>Byttneria atrata</i> Bullock	Arbusto	BPQ	I 7038
<i>Galphimia glauca</i> Cav.	Arbusto	BPQ	R 359
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árbol	BTC	C 5115
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	Hierba	BTC, BPQ	R 96, C 4886



* <i>Kosteletzkya tubiflora</i> (DC.) O. Blanchard & McVaugh	Arbusto	BPQ	R 52
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Hierba	BTC	C 4889
<i>Melochia pyramidata</i> L.	Hierba	BPQ	C 4764
<i>Periptera punicea</i> (Lag.) DC.	Hierba	BPQ, BTC	R 105, 305
<i>Pseudabutilon ellipticum</i> (Schltdl.) Fryxell	Hierba	BPQ, BTS	R 369, C 5420
<i>Sida hyssopifolia</i> C. Presl	Arbusto	BPQ	R 342
* <i>S. monticola</i> Fryxell	Arbusto	BPQ-BTC	R 95
<i>S. rhombifolia</i> L.	Arbusto	BPQ	R 117
* <i>Triumfetta brevipes</i> S. Watson	Arbusto	BPQ	R 249
* <i>T. galeottiana</i> Turcz.	Arbusto	BPQ, BTC	R 59, 72, 297
* <i>Waltheria fryxellii</i> J.G. Saunders	Hierba	BTC	C 4829
<b>MELIACEAE</b>			
<i>Cedrela dugesii</i> S. Watson	Árbol	BTS	I 7021
<i>Guarea glabra</i> Vahl	Árbol	BTC	C 5067
<i>Trichilia hirta</i> L.	Árbol	BPQ-BTC	I 7012
<b>MORACEAE</b>			
<i>Dorstenia drakena</i> L.	Hierba	BPQ	I 7060, R 31, 380
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Árbol	BTS	RV s/c
<i>F. maxima</i> Mill.	Árbol	BTS	RV s/c
* <i>F. petiolaris</i> Kunth	Árbol	BPQ, BTC	I 7011, 7028, C 5122
<i>F. velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Árbol	BTS	I 7020
<b>MYRTACEAE</b>			
<i>Psidium guajava</i> L.	Árbol	BTC, BTS	RV s/c
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Árbol	BTS	I 7013, 7025, R 372
<b>NYCTAGINACEAE</b>			
* <i>Mirabilis sanguinea</i> Heimerl var. <i>sanguinea</i>	Hierba	BPQ, BTC	C 4793, 4811, 4870, I 7033
<b>OLEACEAE</b>			
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Árbol	BPQ, BTS	R 259
<b>ONAGRACEAE</b>			
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Hierba	BPQ	R 328, 349
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Hierba	BPQ	C 4754
<b>OPILIACEAE</b>			
<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl.	Árbol	BTC	C 4858
<b>OROBANCHACEAE</b>			
<i>Castilleja arvensis</i> Schltdl. & Cham.	Hierba	BPQ	R 354
* <i>Lamourouxia rhinanthifolia</i> Kunth	Hierba	BPQ	C 5020. R 262

---

<b>OXALIDACEAE</b>			
<i>Oxalis alpina</i> (Rose) Rose ex R. Knuth	Hierba	BTS, BPQ, BTC	CR 5535, C 4807, I 7031
* <i>O. hernandezii</i> DC.	Hierba	BPQ	C 4799
<i>O. latifolia</i> Kunth	Hierba	BPQ	C 4809
<b>PAPAVERACEAE</b>			
<i>Bocconia arborea</i> S. Watson	Árbol	BTS, BTC	C 4761, I 7076
<b>PASSIFLORACEAE</b>			
<i>Passiflora jorullensis</i> Kunth	Liana	BPQ, BTC	C 4860, R 155, R 228
<i>P. porphyretica</i> Mast.	Liana	BPQ, BTC	C 4751, 5124, R 288
<i>P. suberosa</i> L.	Hierba	BPQ, BTC	R 28, C 4880, I 7037
* <i>Turnera callosa</i> Urb.	Hierba	BPQ, BTC	R 113, C 4818, I 7041
<b>PETIVERIACEAE</b>			
<i>Rivina humilis</i> L.	Hierba	BTS	C 4795, 5132, I 7032,
<b>PHYLLANTHACEAE</b>			
* <i>Phyllanthus galeottianus</i> Baill.	Hierba	BPQ	R 172
<b>PHYTOLACCACEAE</b>			
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Hierba	BPQ	R 306
<b>PLANTAGINACEAE</b>			
** <i>Russelia leptopoda</i> Lundell	Hierba	BPQ	C 4812
* <i>R. ternifolia</i> Kunth	Hierba	BPQ	R 275, 311
<i>Stemodia jorullensis</i> Kunth	Hierba	BPQ, BTC	R 25, 315
<i>S. macrantha</i> B.L. Rob.	Hierba	BPQ, BTC	C 4732, R 320
<b>POLEMONIACEAE</b>			
<i>Bonplandia geminiflora</i> Cav.	Hierba	BTS	R 368
<i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G. Don	Hierba	BPQ, BTC	C 4745, R 273, 338, 353
<i>L. mexicana</i> (Lam.) Brand	Hierba	BPQ	C 4766, R 323
<b>RANUNCULACEAE</b>			
* <i>Clematis rhodocarpa</i> Rose	Liana	BPQ	R 242
<i>Thalictrum arsenii</i> B. Boivin	Hierba	BPQ, BTC	I 7061, R 41, 63, C 4816
<b>RHAMNACEAE</b>			
<i>Frangula capreifolia</i> (Schltdl.) Grubov	Árbol	BTS	I 7036
* <i>F. hintonii</i> (M.C. Johnst. & L.A. Johnst.) A. Pool	Arbusto	BPQ	R 237
<b>ROSACEAE</b>			
* <i>Prunus zinggii</i> Standl.	Árbol	BPQ	I 7016, R 345
<i>Rubus sapidus</i> Schltdl.	Hierba	BPQ	C 5127

---

---

**RUBIACEAE**

<i>Borreria ocymoides</i> (Burm. f.) DC.	Hierba	BPQ, BTC	R 134, 296
<i>Bouvardia laevis</i> M. Martens & Galeotti	Hierba	BPQ, BTC	C 4750, R 103, 135, I 7039
<i>Coffea arabica</i> L.	Arbusto	BTS	I 7059
<i>Crusea longiflora</i> (Roem. & Schult.) W.R. Anderson	Hierba	BPQ	R 40, 230
<i>C. wrightii</i> A. Gray	Hierba	BPQ	R 58, 210
* <i>Hamelia xorullensis</i> Kunth	Árbol	BTS	C 5134
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	Hierba	BPQ, BTC	R 15, 78
<i>Randia capitata</i> DC.	Árbol	BPQ, BTC	C 4787, 4789, 4792, 5110
<i>Richardia scabra</i> L.	Hierba	BPQ	R 339
<i>Spermacoce confusa</i> Rendle	Hierba	BPQ-BTC	R 84
<i>S. ovalifolia</i> (M. Martens & Galeotti) Hemsl.	Hierba	BPQ, BTC	R 351, C 4875

**RUTACEAE**

<i>Citrus aurantium</i> L.	Árbol	BTS	R 371
<i>Casimiroa edulis</i> La Llave	Árbol	BTC	RV s/c

**SALICACEAE**

<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	Árbol	BTS	C 5417
---------------------------------	-------	-----	--------

**SAPINDACEAE**

* <i>Thouinia villosa</i> DC.	Árbol	BPQ-BTC	C 4735, R 344, 360
-------------------------------	-------	---------	-----------------------

**SCROPHULARIACEAE**

<i>Buddleja americana</i> L.	Arbusto	BTC, BPQ	C 4734, 5118
<i>B. sessiliflora</i> Kunth	Arbusto	BPQ	R 343

**SOLANACEAE**

<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.	Árbol	BTC, BPQ	C 4742, 5109
<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry	Hierba	BPQ-BTC	C 4877
<i>Lycianthes acapulcensis</i> (Baill.) D'Arcy	Hierba	BPQ, BTC	R 7, 236, C 4834
<i>Physalis leptophylla</i> B.L. Rob. & Greenm.	Hierba	BPQ-BTC	C 4891
* <i>P. aff. pringlei</i> Greenm.	Hierba	BPQ	R 37, 120
<i>P. pruinosa</i> L.	Hierba	BPQ-BTC	C 4881
<i>Solanum aphyodendron</i> S. Knapp	Árbol	BTS	C 5418
<i>S. bulbocastanum</i> Dunal	Hierba	BPQ-BTC	C 4841
<i>S. candidum</i> Lindl.	Hierba	BPQ	R 378
* <i>S. grayi</i> Rose	Hierba	BPQ-BTC	C 4883
* <i>S. lignescens</i> Fernald	Hierba	BPQ-BTC	C 4890
<i>S. nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Hierba	BPQ	R 177

---

---

<i>S. rudepannum</i> Dunal	Arbusto	BPQ, BTC	C 4830, R 366
<i>S. aff. torvum</i> Sw.	Árbol	BPQ	C 5128
<b>URTICACEAE</b>			
* <i>Myriocarpa cordifolia</i> Liebm.	Árbol	BTS	C 4785, I 7022
<b>VERBENACEAE</b>			
<i>Lantana camara</i> L.	Arbusto	BPQ, BTC	C 4808, R 115
* <i>L. langlassei</i> Moldenke	Arbusto	BPQ, BTC	R 129, C 4828
<i>Lippia umbellata</i> Cav.	Árbol	BTC, BPQ	C 4747, 5116
<i>Priva aspera</i> Kunth	Hierba	BPQ, BTC	R 22, 139, C 4832, 4873
<b>VIOLACEAE</b>			
<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Schulze-Menz	Hierba	BPQ-BTC	C 4855
<b>VITACEAE</b>			
<i>Cissus tiliacea</i> Kunth	Hierba	BPQ, BTC	C 4853, R 106
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.	Liana	BTC	RV s/c

---