

# Flora, vegetación y priorización de áreas de conservación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México

Tesis que presenta para obtener el grado de  
Doctor en Ciencias Naturales para el  
Desarrollo

**Jaime Ernesto Rivera Hernández**

**2015**

**Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (Docinade)  
Énfasis Gestión de Recursos Naturales**

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Universidad Nacional  
Universidad Estatal a Distancia



**Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Universidad Nacional  
Universidad Estatal a Distancia  
Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (Docinade)**



**Flora, vegetación y priorización de áreas de conservación  
del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz,  
México**

**Tesis que presenta para obtener el grado de  
Doctor en Ciencias Naturales para el Desarrollo  
con énfasis en Gestión de Recursos Naturales**

**Jaime Ernesto Rivera Hernández**

**Directora de tesis:**

**Dra. Feliza Ramón Farías. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias,  
Campus Peñuela. Universidad Veracruzana. México**

**San Carlos, Costa Rica, noviembre 2015**

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Universidad Nacional  
Universidad Estatal a Distancia  
Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (Docinaide)



**Flora, vegetación y priorización de áreas de conservación del  
Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México**

Tesis que presenta para obtener el grado de Doctor en Ciencias Naturales  
para el Desarrollo con énfasis en Gestión de Recursos Naturales

Jaime Ernesto Rivera Hernández

Tribunal examinador:

Dra. Feliza Ramón Farías  
Directora de Tesis

Dr. Ruperto Quesada Monge  
Asesor de Tesis

Dra. Carmen Madriz Quirós  
Directora del Sistema de Estudios de Postgrado del ITCR

Dr. Freddy Araya Rodríguez  
Coordinador General del DOCINAIDE

Dr. Freddy Muñoz Acosta  
Lector de Tesis

## **Resumen**

La presente investigación se llevó a cabo en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Área Natural Protegida Federal decretada el 22 de marzo de 1938, el cual está ubicado en la región conocida como de las Altas Montañas, en la zona centro del estado de Veracruz, en México. Se llevó a cabo un inventario florístico y un estudio de vegetación, así como la identificación y descripción de la problemática ambiental existente en este Parque Nacional, lo cual se utilizó como insumo para realizar un ejercicio de priorización de áreas de conservación. El inventario florístico fue construido a partir de cuatro técnicas complementarias: a) colecta de ejemplares botánicos, b) revisión de ejemplares depositados en herbarios, c) revisión de literatura especializada y d) muestreos de vegetación tipo Gentry. En cuanto al estudio de vegetación, este se basó en la identificación en campo de los diferentes tipos de vegetación que dominan el Parque Nacional y con base en esas observaciones y el análisis visual de imágenes de Google Earth, se elaboró el mapa de vegetación y uso actual del suelo. Del mismo modo, se construyeron perfiles de vegetación y se describió cada tipo de vegetación. Se recolectaron 2,861 ejemplares en campo, se obtuvieron 2,252 registros de la revisión de herbarios y 1,378 de la revisión de la Flora de Veracruz, para un total de 6,491 registros en base de datos y 1,688 especies de plantas registradas en el Parque Nacional. Respecto al ejercicio de áreas prioritarias de conservación, se utilizaron valores positivos de la flora por tipo de vegetación, así como valores negativos relacionados con la problemática ambiental identificada. Los dos ecosistemas con mayor prioridad de conservación fueron el Bosque Mesófilo de Montaña y el bosque de galería. Adicionalmente, se identificaron sitios especiales para la conservación, ya sea por sus valores únicos o por alguna problemática en particular. Se presenta un mapa de áreas prioritarias de conservación con los dos ecosistemas prioritarios y los sitios especiales de conservación. Finalmente, se presenta la metodología utilizada en esta investigación como una herramienta práctica para los tomadores de decisiones en materia de conservación.

## **Abstract**

This research was carried out in “Cañón del Río Blanco” National Park, a Federal Natural Protected Area established since 1938, located in Altas Montañas Region, in the centre of Veracruz State, Mexico.

As a proposal to establish conservation priority areas, three main data was used: the floristic inventory, the vegetation study and the description of environmental problems within the National Park. The floristic inventory was built from the following complementary technics: a) fieldwork collects, b) herbarium vouchers review, c) specialized literature review, and d) Gentry’s vegetation samples.

The vegetation study included field identification of dominant vegetation types within the National Park. Based on these data and the visual analysis of images from Google Earth, a map of vegetation and current use of the land was developed. Additionally, vegetation profiles were constructed and every type of vegetation was described.

The main results obtained include: 2,861 plants collected in the field, 2,252 records from herbarium review and 1,378 records from literature review, for a total of 6,491 records in database and 1,688 species of plants recorded in “Cañón del Río Blanco” National Park.

Regarding the exercise of priority areas for conservation, positive values of flora in each vegetation type and negative values related with environmental problems were used. The ecosystems with the highest priority are the Cloud forest and Riparian Forest. Additionally, Special Sites for Conservation were identified taking in consideration their unique values or urgent problems. A final map with priority areas for conservation combining the two highest priority ecosystems and special sites for conservation was obtained. Finally, the methodology utilized in this research represents a practical tool for natural resources conservation.

## **Agradecimientos**

Primeramente agradezco al Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCINADE) por permitirme ser parte de la Cohorte 2011 y colaborar en mi formación como científico latinoamericano. Al Dr. Tomás Guzmán, excoordinador del Doctorado y al actual coordinador, Dr. Freddy Araya y a los coordinadores de mi énfasis, el Dr. Ruperto Quesada, Dr. Luis Sierra y Dra. Gabriela Jones, por estar siempre atentos al avance de mi investigación. A Viviana Miranda, asistente del Docinade, por apoyarme en todo momento.

Mi especial agradecimiento a la Dra. Feliza Ramón Farías, quien me acompañó en esta aventura como mi directora de tesis y quien estuvo en todo momento a mi lado y me brindó su conocimiento, dirección, pero sobre todo su amistad, apoyándose en todo lo que estuvo a su alcance. A mi comité de tesis, Dra. Adalila Molina y Dr. Ruperto Quesada, por sus comentarios para mejorar la tesis.

Agradezco a mi familia, Graciela y Diego, quienes apoyaron estos cinco años que estuve detrás de la computadora y en campo, sacrificando mucho de nuestro tiempo y vacaciones. La Dra. Graciela Alcántara Salinas (mi esposa), estuvo siempre conmigo, haciendo tanto trabajo de campo como ayudándome en los análisis para la identificación de los ecosistemas prioritarios para la conservación, la revisión de los manuscritos y del inglés, tanto de la tesis como de los artículos publicados y, en general, en todos los aspectos de esta investigación. A mi madre, quien siempre me ha apoyado en todos los proyectos que emprendo.

Al Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S.C. (Geobicom), quien apoyó otorgando el tiempo necesario y el apoyo económico para el doctorado, así como el equipo y materiales para el estudio.

Al herbario CORU “Dr. Jerzy Rzdowski Rotter”, de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, en donde me permitieron realizar todo el trabajo de herbario de esta

investigación y mi estancia de investigación. En especial a la Dra. Yaqueline Gheno Heredia y al personal que ahí colabora, Biól. Víctor Cruz y M. en C. Jorge Alejandro, coordinados por la Dra. Feliza Ramón Farías, curadora del herbario.

Al equipo de investigadores e estudiantes que colaboraron conmigo en las diferentes etapas de esta tesis: Dr. Miguel Cházaro Basañez, Biól. Abel F. Vargas Rueda, C. Dr. Noé Flores Hernández, Sr. Alberto Badía Pascual, M. en C. Jerónimo Reyes Santiago, M. en C. Gerardo Torres Cantú, Dra. Graciela Alcántara Salinas, M. en C. María de los Ángeles Islas Luna, Biól. Rebeca D. Varo, Biól. Oscar Cid Mora, Biól. Lorenzo Escandón, M. en C. Héctor Oliva, Biól. Juan Antonio Francisco, Biól. José Luis Pacheco, Biól. Ammy D. Meza Quesada, Biól. Mauricio Cuevas Avendaño y Biól. Carlos Rodríguez Aguirre, estudiantes Sergio Morales Juan, Trinidad Pazos Martínez y Estefanía Vásquez Castillo.

A los especialistas auxiliaron en la determinación taxonómica de las plantas recolectadas: Dr. Adolfo Espejo y Dra. Ana Rosa López Ferrari (Bromeliaceae, Alstroemeriaceae), Dr. Raúl Acevedo (Opiliaceae), M. en C. Jaime Jiménez y Dra. Martha Martínez (Euphorbiaceae), Dra. Susana Valencia (Fagaceae), M. en C. Verónica Juárez (Asclepiadaceae), M. en C. Jerónimo Reyes (Cactaceae), Dr. Abisaí García (Asparagaceae e Iridaceae), Dr. Gerardo Salazar (Orchidaceae), Biól. Rosalinda Medina (Burseraceae y Araliaceae), Dr. José Luis Villaseñor (Asteraceae), Dra. Teresa Mejía (Poaceae), Dr. Steve L. Jessup (Malpighiaceae), Dra. Yaqueline Gheno (Pteridófitas) y Dr. Miguel Cházaro (varias familias).

Al Dr. Gonzalo Castillo Campos, Dr. Víctor Ávila Akerberg y Dr. Roberto Gámez Pastrana, por la revisión y comentarios sobre esta tesis, artículos publicados derivados de esta investigación y su ayuda en la priorización de áreas de conservación. La Biól. Fabiola César me auxilió en la elaboración de la cartografía.

A los lectores de esta tesis que evaluaron mi predefensa, Dr. Roberto Cordero, Dr. Mario Blanco, Dr. Eugenio González y Dra. Gabriela Jones. La Dra. Jones siempre estuvo atenta a mi investigación y dudas durante el doctorado.

## **TABLA DE CONTENIDO**

|  |     |
|--|-----|
| Resumen.....   | i   |
| Abstract.....  | ii  |
| Agradecimientos.....   | iii |
| 1. INTRODUCCIÓN.....   | 1   |
| 2. OBJETIVOS.....  | 4   |
| 2.1    General.....  | 5   |
| 2.2    Específicos.....  | 5   |
| 3. REVISIÓN DE LITERATURA.....   | 6   |
| 3.1    Antecedentes.....   | 7   |
| 3.1.1    Estudios florísticos y de vegetación en México y en la región de estudio..... | 7   |
| 3.1.2    Identificación de Áreas Prioritarias de Conservación (APC).....               | 12  |
| 3.1.3    Estado de conservación de áreas naturales protegidas (ANP).....               | 15  |
| 3.2    Marco teórico.....  | 19  |
| 3.2.1    Áreas Naturales Protegidas.....   | 19  |
| 3.2.2    Estado de conservación de ecosistemas.....                                    | 22  |
| 3.2.3    Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación.....                | 23  |
| 3.2.4    Biología de la conservación.....  | 24  |
| 3.2.5    Generalidades de los tipos de vegetación presentes en el área de estudio..... | 25  |
| 4. METODOLOGÍA.....  | 31  |
| 4.1    Descripción y delimitación del área de estudio.....                             | 32  |
| 4.1.1    Localización.....   | 32  |
| 4.1.2    Vías de acceso.....   | 32  |
| 4.1.3    Descripción física.....   | 34  |
| 4.1.3.1    Clima.....  | 34  |
| 4.1.3.2    Edafología.....   | 35  |
| 4.1.3.3    Geología.....   | 38  |
| 4.1.3.4    Hidrología.....   | 41  |
| 4.1.3.5    Fisiografía.....  | 42  |
| 4.1.4    Descripción biótica.....  | 43  |



|         |  |    |
|---------|--|----|
| 4.1.4.1 | Flora y vegetación .....   | 43 |
| 4.1.4.2 | Fauna .....  | 44 |
| 4.2     | Método .....   | 45 |
| 4.2.1   | Identificación, descripción y ubicación geográfica de los diferentes tipos de vegetación presentes en el PN Cañón del Río Blanco.....        | 45 |
| 4.2.1.1 | Identificación, descripción y ubicación geográfica .....   | 45 |
| 4.2.1.2 | Elaboración del mapa de vegetación y uso actual del suelo.....   | 45 |
| 4.2.2   | Reconocimiento y ubicación geográfica de la diversidad florística del Parque Nacional .....  | 46 |
| 4.2.2.1 | Recopilación de información bibliográfica .....  | 46 |
| 4.2.2.2 | Obtención de información básica.....   | 46 |
| 4.2.2.3 | Sistematización de la información compilada y generada .....   | 52 |
| 4.2.3   | Análisis de la información generada y recopilada para la identificación de áreas prioritarias para la conservación del Parque Nacional ..... | 55 |
| 4.2.3.1 | Integración y análisis de criterios evaluados.....   | 55 |
| 4.2.3.2 | Identificación de áreas prioritarias de conservación .....   | 56 |
| 4.2.3.3 | Desarrollo de una metodología práctica y fácilmente replicable para la identificación de áreas prioritarias de conservación .....            | 58 |
| 5.      | RESULTADOS.....  | 59 |
| 5.1     | Revisión bibliográfica .....   | 60 |
| 5.2     | La Vegetación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco .....   | 62 |
| 5.2.1   | Provincias florísticas .....   | 62 |
| 5.2.2   | El efecto de sombra orográfica y perfil altitudinal de vegetación.....   | 63 |
| 5.2.3   | Los tipos de vegetación del PN Cañón del Río Blanco.....   | 66 |
| 5.2.3.1 | <i>Bosque tropical perennifolio.</i> .....   | 66 |
| 5.2.3.2 | <i>Bosque mesófilo de montaña (BMM).</i> .....   | 71 |
| 5.2.3.3 | <i>Bosque de Quercus (Bosque de encino).</i> .....   | 75 |
| 5.2.3.4 | <i>Bosque de galería (o vegetación riparia).</i> .....   | 79 |
| 5.2.3.5 | <i>Matorral xerófilo.</i> .....  | 82 |
| 5.2.4   | Mapa de vegetación y superficies por tipo de vegetación .....  | 92 |
| 5.3     | Inventario florístico .....  | 94 |
| 5.4     | Especies prominentes .....   | 96 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.5   | Especies introducidas y naturalizadas .....                | 100 |
| 5.6   | Número de especies por tipo de vegetación.....             | 101 |
| 5.7   | Muestreos de vegetación tipo Gentry.....                   | 102 |
| 5.8   | Problemática .....   | 104 |
| 5.9   | Identificación de áreas prioritarias de conservación ..... | 118 |
| 5.9.1 | Priorización de ecosistemas de conservación .....          | 118 |
| 5.9.2 | Identificación de sitios especiales de conservación.....   | 119 |
| 5.9.3 | Priorización de áreas de conservación .....                | 122 |
| 5.10  | Diagrama de flujo de la metodología propuesta.....         | 123 |
| 6.    | DISCUSIÓN .....  | 127 |
| 7.    | CONCLUSIONES.....  | 141 |
| 8.    | RECOMENDACIONES .....                                      | 144 |
| 9.    | LITERATURA CITADA.....                                     | 147 |
| 10.   | ANEXOS.....  | 173 |

# **1. INTRODUCCIÓN**

México cuenta con una extensión territorial de 1,972,544 km<sup>2</sup>, siendo el decimocuarto país más grande del mundo. El territorio mexicano está dividido en 11 provincias morfotectónicas cuyos rasgos fisiográficos y geológico-tectónicos las distinguen individualmente y dentro de las cuales se distribuyen 10 tipos de vegetación, en donde están representados prácticamente todos los biomas del planeta (Rzedowski, 1978).

A nivel mundial, en los países situados en las regiones tropicales y subtropicales reside cerca del 70 % de la diversidad biológica de todo el planeta y México se encuentra entre ellos, ya que también está considerado dentro de un grupo selecto de países megadiversos, en cuyo territorio se concentra el 10 % de la diversidad terrestre y con un alto grado de especies endémicas (Mittermeier y Goettsch, 1992). Lo anterior se debe a su gran riqueza biológica, lo cual se refleja en las casi 22,000 especies de plantas vasculares que habitan en nuestro país (Villaseñor y Ortiz, 2014), las aproximadamente 1,170 especies de anfibios y reptiles (Liner, 2007; CONABIO, 2009), las más de 1,076 especies de aves (American Ornithologist Union-AOU, 1998) y las casi 475 especies de mamíferos (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005). La gran riqueza biológica de México es fácil de explicar si se considera la privilegiada ubicación geográfica que ostenta, en el punto de contacto y transición entre las dos grandes regiones biogeográficas que conforman al continente americano, la región Neártica y la Neotropical, lo que ha provocado que plantas de afinidad tropical y boreal puedan establecerse en su territorio, mezclándose y formando una combinación de diferentes tipos de vegetación, con un intrincado mosaico de climas distintos.

Dentro de las entidades mexicanas con mayor diversidad biológica, se encuentra el estado de Veracruz que se considera en la actualidad el tercero en dicha categoría, sólo detrás de Oaxaca y Chiapas. En su territorio se encuentran alrededor de 8,000 especies de plantas vasculares, lo que equivale a alrededor del 33 % de la flora total de México; además, prácticamente todos los tipos de vegetación reportados para México están presentes en esta entidad (Gómez-

Pompa *et al.*, 2010; Castillo-Campos, 2011). El estado de Veracruz está considerado como uno de los más variados en ecosistemas terrestres y acuáticos, con aproximadamente 18 tipos de vegetación primaria desarrollándose en su territorio (Castillo-Campos, 2011).

En lo que respecta a su diversidad faunística, dentro de la entidad se han registrado hasta ahora 9,551 especies de invertebrados (Hernández-Ortiz, 2011), 103 especies de anfibios, 220 de reptiles, 719 de aves y 191 de mamíferos (Morales-Mávil, 2011).

En esta investigación se plantea la ejecución de un estudio sobre la flora y la vegetación presente en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, un Área Natural Protegida que se ha mantenido en el abandono desde su creación en 1938 y desconocida desde el punto de vista botánico, a pesar de que el estado de Veracruz es uno de los estados mexicanos mejor conocidos florísticamente hablando.

Adicionalmente, con los resultados de esta investigación y tomando diversos criterios de la flora, se hace un ejercicio de priorización para conocer qué tipos de vegetación de los presentes en este Parque Nacional, son los más valiosos desde el punto de vista de su flora. Uno de los objetivos primarios fue mostrar que a través de un estudio florístico y de vegetación y con el uso de unas técnicas sencillas, se puede tener una buena idea de cuáles áreas o tipos de vegetación son más importantes para conservar dentro de un área dada, de modo que los tomadores de decisiones puedan replicar este ejercicio fácilmente y de este modo, la presente investigación tenga una contribución real a la conservación de los recursos naturales. Finalmente, esta tesis representa el primer estudio integral sobre esta Área Natural Protegida, llegando en un momento clave en el que las autoridades mexicanas están discutiendo su valor como área protegida y su permanencia como tal.

## **2. OBJETIVOS**

## **2.1 General**

Formular un método para utilizar a la flora y vegetación como base para la identificación de áreas prioritarias de conservación, tomando como estudio de caso al Parque Nacional Cañón del Río Blanco

## **2.2 Específicos**

- Describir los diferentes tipos de vegetación presentes en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco
- Determinar la diversidad florística del Parque Nacional
- Identificar áreas prioritarias de conservación del Parque Nacional con base en el análisis de los datos de la flora, vegetación y problemática ambiental
- Desarrollar una metodología práctica y fácilmente replicable por los tomadores de decisiones en torno al reconocimiento de ecosistemas y sitios prioritarios de conservación

### **3. REVISIÓN DE LITERATURA**



### **3.1 Antecedentes**

#### **3.1.1 Estudios florísticos y de vegetación en México y en la región de estudio**

México está considerado como uno de los países del planeta con mayor diversidad florística y como el país americano con mayor nivel de endemismo registrado en su territorio (Villaseñor, 2003). No obstante, la República Mexicana no cuenta, a la fecha, con el inventario completo de su flora. Desde hace ya varios años, se han realizado diferentes estimaciones sobre la riqueza florística de México, considerando que esta se encuentra entre 18,000 y 30,000 especies (Toledo *et al.*, 1997). Sin embargo, Villaseñor y Ortiz (2014) realizaron una estimación basada en registros de herbario, de bases de datos y de una revisión bibliográfica, en la que estiman un aproximado de 21,841 especies de plantas con flores, de las cuales más del 50 %, son endémicas; los autores mencionan que es probable que exista aún un 20% de especies en México que todavía no han sido descubiertas ni descritas para la ciencia.

En cuanto a estudios sobre la vegetación de México, sobresale la obra de Rzedowski (1978), en donde este autor realizó una propuesta de clasificación de los diferentes tipos de vegetación existentes en este país, así como una detallada descripción de los mismos. Incluyó también una propuesta sobre las relaciones fitogeográficas de la flora mexicana y dividió al país en provincias florísticas. Este estudio es actualmente el más utilizado para la denominación y clasificación de los tipos de vegetación en México.

El estado de Veracruz es una de las entidades mexicanas que, aparentemente, mejor se conocen desde el punto de vista florístico. Entre las diferentes contribuciones botánicas de Veracruz, sobresale la serie “Flora de Veracruz”, que ha sido publicada desde hace 35 años por el Instituto de Ecología, A.C. y que actualmente ha alcanzado 162 fascículos. El esfuerzo de esta publicación es invaluable, sin embargo, por alguna razón, algunas regiones del estado han

permanecido pobremente exploradas. Respecto a estudios sobre vegetación en Veracruz, resalta en importancia el estudio de Gómez-Pompa (1982), en donde define las diferentes comunidades vegetales presentes en la entidad y describe su composición florística y distribución geográfica.

Un estudio más reciente es el de Conabio (2011), donde dedicaron un capítulo de su libro “La Biodiversidad en Veracruz, estudio de estado”, a la flora y vegetación de la entidad, afirmando que para el estado de Veracruz se ha registrado una riqueza florística de 7,855 especies; en capítulos posteriores detallan los 18 tipos de vegetación reconocidos por ellos para el estado. En un segundo volumen de la obra son presentados estudios sobre diferentes grupos como hongos, algas, musgos, helechos, cícadas, plantas acuáticas, parásitas (Lorantáceas), lauráceas, convolvuláceas, gramíneas, bromelias y orquídeas.

En cuanto a estudios florísticos y de vegetación en la región Córdoba-Orizaba, uno de los primeros es el estudio de Chiang (1970), sobre la vegetación de Córdoba, en donde hizo la descripción de la vegetación existente en la zona, reportando seis tipos de vegetación (bosque caducifolio, encinar, selva mediana subperennifolia, selva alta perennifolia, pinar y selva mediana subcaducifolia) y 257 especies de plantas y mencionando que, la mayor parte de la zona de Córdoba se encuentra perturbada en alto grado.

Entre otros estudios sobre la vegetación de la región, destaca el de Vázquez (1977), quien realizó una investigación sobre la región de Zongolica, enfocándose al estudio de la vegetación principalmente, en donde reportó la presencia de seis tipos de vegetación (bosque de *Cupressus*, bosque mesófilo de montaña, bosque de *Pinus*, selva mediana perennifolia, bosque de *Alnus* y selva mediana subperennifolia), así como la existencia de 290 especies de plantas. Este estudio representó el primer y prácticamente el único estudio de vegetación que se ha realizado hasta la fecha en la Sierra de Zongolica, adyacente al Parque Nacional (PN) Cañón del Río Blanco.

En una región adyacente al sur del PN Cañón del Río Blanco se llevó a cabo otro estudio, donde Acevedo (1988) realizó su tesis de licenciatura estudiando la vegetación de la Sierra de Atoyac, en el municipio del mismo nombre y en donde reportó la presencia de selva mediana subperennifolia principalmente, así como vegetación riparia y vegetación secundaria, registrando un total de 597 especies de plantas. Entre ellas reportó una nueva especie para la ciencia y un nuevo registro para el estado, así como también mencionó que a pesar de que el área presenta un alto grado de perturbación, aún mantiene su estrato arbóreo original.

Por otra parte, Robles (1987) realizó su tesis de licenciatura estudiando la vegetación de la región de Motzorongo, en el municipio de Tezonapa y Omealca. En este estudio reconoció la presencia de cuatro tipos de vegetación (selva mediana subperennifolia, vegetación riparia o de galería, bosque mesófilo de montaña y vegetación secundaria) y 582 especies, en donde enfatiza la escasez de colecciones botánicas de esta parte del estado de Veracruz y, por lo tanto, el escaso conocimiento florístico que se tenía de esta región. Posteriormente, Castillo, Robles y Medina (2003) publicaron los resultados de esta tesis, bajo el nombre de la flora y vegetación de la Sierra Cruz Tetela, en donde redujeron el número de especies a 569.

En 1988, Martínez-Pérez realizó un estudio sobre la vegetación de la zona noreste del Pico de Orizaba, Veracruz, en donde reconoce la presencia de seis tipos de vegetación (bosque caducifolio, bosque de encino, bosque de pino, bosque de abetos, páramos de altura y vegetación riparia), así como 580 especies. En su discusión, el autor afirma que la mayor parte del área se encuentra perturbada, pero que aún resguarda un número importante de especies, entre ellas varias consideradas como endémicas.

También en la región del Pico de Orizaba, Romero (1989) llevó a cabo un estudio ecológico de la vegetación de los municipios Alpatláhuac y Calchualco, Veracruz,

en las faldas del volcán, registrando cuatro tipos de vegetación y 113 especies de plantas.

Adicionalmente, la CONANP (2015a) elaboró el Programa de manejo del Parque Nacional Pico de Orizaba, registrando cuatro tipos de vegetación (bosque de oyamel, bosque de pino, pastizal y páramo de altura) y 639 especies de flora. En este programa mencionan que la vegetación, aunque tiene una vocación forestal, en las últimas décadas ha sufrido una perturbación importante a causa de diferentes problemáticas, tales como: agricultura y ganadería extensiva, tala clandestina e incendios. En tanto, en el 2013, Castillo-Hernández (2013) realizó un inventario florístico del bosque mesófilo de montaña de la Reserva Bicentenario, en Zongolica, Veracruz, reportando 392 especies para este bosque a partir de 641 colectas botánicas. Este estudio representa, después de la tesis de Vázquez (1977), el segundo estudio florístico que se realiza apenas en la región de Zongolica.

Con respecto a estudios florísticos y de vegetación dentro del área del presente estudio, estos son muy escasos, existiendo únicamente cuatro y de zonas muy puntuales:

a) el Programa de Manejo del Cerro del Borrego (Subsecretaría del Medio Ambiente, 2000), en el municipio de Orizaba, en donde reportaron la presencia de cuatro tipos de vegetación (selva mediana subperennifolia, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y vegetación secundaria) y la presencia de 95 especies de plantas. En este estudio mencionan cinco principales problemáticas en el área: la pérdida de la biodiversidad, extracción de leña, extracción de fauna, erosión del suelo por cultivos y la contaminación por desechos sólidos.

b) el diagnóstico ambiental de la sub-cuenca del Río Metlac (García *et al.*, 1993), que incluye una parte del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, reportando nueve tipos de vegetación y 378 especies vegetales. En este estudio marcan tres principales causas del deterioro ambiental de la región, que son: la construcción

del camino México-Veracruz, la construcción de las vías del ferrocarril y la instauración industrial en la región.

c) la tesis de licenciatura de Pérez-Pacheco (1986), quien realizó un estudio de la vegetación del municipio de Ixtaczoquitlán, en donde reportó dos tipos de vegetación (selva mediana subperennifolia y bosque mesófilo de montaña) y 125 especies de plantas. En su discusión, el autor menciona que la vegetación es muy fragmentada y perturbada, permaneciendo la vegetación original sólo en áreas muy agrestes y de difícil acceso.

d) el estudio de vegetación en una mina a cielo abierto, ubicada en el cerro Buenavista, municipio de Ixtaczoquitlán, en donde Castillo y Juárez (2012) reportan cuatro diferentes asociaciones vegetales pero no reportan un número definido de especies. Mencionan que la región de Córdoba-Orizaba ha sido poco explorada, por lo que se conoce muy poco florísticamente hablando y enfatizan también que aunque el área de su estudio presenta diferentes grados de perturbación, aún resguarda una riqueza importante de especies por unidad de superficie.

Existen otros estudios botánicos y etnobotánicos en localidades muy puntuales dentro del Parque Nacional, tales como:

López (1985) estudió los encinos en asociaciones vegetales del municipio de Soledad Atzompa, reportando dos tipos de vegetación y 99 especies. Resalta el registro de 14 especies de encinos.

Arguijo *et al.* (1993) realizaron un estudio de las orquídeas de la región de Córdoba (incluyendo los municipios de Río Blanco, Orizaba, Coscomatepec, Huatusco, Calchahualco, Tepatlaxco, Atoyac, Cuitláhuac, Córdoba, Ixtaczoquitlán y Amatlán de los Reyes) registrando 176 especies y tres híbridos naturales. Registran una especie nueva para la ciencia.

Hernández (2006), realizó un estudio etnobotánico en cuatro localidades rurales del municipio de Ixtaczoquitlán, reportando 105 especies medicinales, ofreciendo para algunas especies nombres en Náhuatl, además de descripciones de cada una de las especies incluidas y fotografías para algunas de ellas.

Tejeda (2006) realizó una propuesta para la certificación de un Área Privada de Conservación en los Sifones, municipio de Ixtaczoquitlán, reportando cuatro tipos de vegetación y 61 especies.

Rivera-Hernández *et al.* (2010), reportaron 99 especies de plantas de la localidad de Zapoapan y la presencia de la selva mediana subperennifolia. Este estudio fue preliminar, sirviendo como base para un estudio de factibilidad para un proyecto de ecoturismo.

Finalmente, en la serie Flora de Veracruz (actualmente con 162 fascículos publicados), son reportadas varias colectas aisladas en el PN.

### **3.1.2 Identificación de Áreas Prioritarias de Conservación (APC)**

A nivel internacional y ya desde la década de los 1980's, en conjunto con el nacimiento de la biología de la conservación, se han desarrollado diferentes estudios que tienen como objetivo el tratar de encontrar el mejor método para priorizar las áreas destinadas para conservación.

De este modo encontramos el trabajo de Kirkpatrick (1983), el cual propone un método iterativo (es decir, a base de repeticiones) para el establecimiento de prioridades para la selección de reservas naturales.

Por su parte, Keel *et al.* (1993), proponen el uso de los análisis de muestreos sistemáticos de vegetación tipo Gentry (1992) para facilitar la selección de sitios a conservar en el este de Paraguay.

Respecto a estudios que identifican APC por su grado de degradación, está el de Reyers *et al.* (2001), quienes realizaron análisis de unidades de vegetación para

identificar áreas que estaban transformadas, degradadas o impactadas por los efectos de los caminos en Sudáfrica, encontrando que la mayoría de los tipos de vegetación de Sudáfrica no están degradados o transformados de manera importante, pero que todos los tipos de vegetación están pobremente representados en áreas naturales protegidas y lo más importante, de 68 tipos de vegetación evaluados, encontraron que siete de ellos presentan un porcentaje de degradación o transformación de más del 50% de su área y otros 10 con más del 40%, siendo estos los que se mencionan con una mayor prioridad de atención.

Por otro lado, De Castro-Pardo (2013), realizó una propuesta para identificar áreas prioritarias de protección, basándose en el análisis de cuatro bases de datos globales y concentrándose en las áreas que no alcanzaron el objetivo del 10 % para cada región ecológica sin áreas protegidas, comparando la distribución de las APC de la biodiversidad global identificadas por Conservation International, WWF y Wildlife Conservation Society; también propuso un modelo de planificación de la conservación válido para la red mundial de áreas protegidas, centrado en un enfoque de buen gobierno.

En México, también se ha realizado un gran número de propuestas y estudios sobre este tema. Resalta un estudio realizado por la Critical Ecosystem Partnership Fund de Conservation International, donde realizan un perfil del ecosistema de la región norte del “hotspot” de biodiversidad de Mesoamérica (Belice, Guatemala y México), priorizando áreas, analizando la biodiversidad y diseñando corredores ecológicos (Rodríguez y Asquith, 2004).

Por otro lado, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha realizado también varias propuestas, entre las cuales resalta la identificación de 152 regiones terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México, así como 70 regiones marinas prioritarias (Arriaga *et al.*, 2009). Del mismo modo, Koleff *et al.* (2009), llevaron a cabo la identificación de prioridades y un análisis de los vacíos y omisiones que

existen en la conservación de la biodiversidad en México y encontraron que cerca del 10% de la superficie continental del país representan vacíos en conservación, mientras que 65% de la superficie del país tiene regiones prioritarias con diferentes niveles de omisiones. En este mismo contexto, Ceballos *et al.* (2009), identificaron zonas críticas y de alto riesgo para la conservación de la biodiversidad de México, utilizando los grupos de vertebrados terrestres.

A nivel estatal, está la propuesta de Martínez e Ibarra (2012), quienes propusieron áreas prioritarias de conservación para la flora leñosa del estado de Colima, México, utilizando métodos sistemáticos de la planeación de la conservación.

Suárez y Téllez (2014) realizaron una propuesta de una red de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad del Eje Volcánico Transmexicano analizando su riqueza florística y variabilidad climática.

En el estado de Oaxaca, López-Pérez y López-García (2008) identificaron sitios prioritarios para la conservación de corales formadores de arrecife, en la zona de Huatulco, en donde realizaron análisis utilizando diferentes métodos, tales como el índice de diversidad taxonómica total, la prueba de distinción taxonómica, los “hotspots” de riqueza y rareza, así como diversos algoritmos, encontrando que de los 28 sitios analizados, sólo cuatro son necesarios para preservar el 100 % de las especies del estado, según los algoritmos de complementariedad y basado en datos de presencia-ausencia.

A nivel regional (Ellis *et al.*, 2011) realizaron un análisis de focos rojos y GAP (vacíos), obteniendo 25 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en Veracruz, mencionando a la región Río Blanco-Zongolica como uno de ellos. En la región Córdoba-Orizaba, no se conoce ningún estudio para priorizar áreas para la conservación de la biodiversidad.



### **3.1.3 Estado de conservación de áreas naturales protegidas (ANP)**

Los estudios sobre el estado de conservación de las áreas naturales protegidas (ANP) no son comúnmente publicados, pues se trata más bien de estudios técnicos o consultorías pagadas por los manejadores de éstas. Sin embargo, en América Latina existen algunos antecedentes sobre estas evaluaciones del estado de conservación de ANP y sus ambientes naturales en general; entre ellas se puede mencionar el documento elaborado como parte de la Estrategia Nacional de Biodiversidad en Nicaragua (ENB, 2001), denominado “los ecosistemas de Nicaragua y su estado de conservación”, en donde realizaron una descripción de los principales ecosistemas y el estado en el que se encuentran; esto lo realizaron a través de un taller con expertos locales e incluyeron también información sobre las especies de interés económico y ecológico.

La Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente (2007), elaboraron un informe sobre el estado del conocimiento y conservación de la biodiversidad y de las especies de vertebrados de Panamá, realizando además una descripción del número de especies (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) y de los ecosistemas existentes. También describen la situación de los recursos genéticos de Panamá, así como el estado de la investigación científica sobre estos temas. Monserrat (2010), realizó una evaluación del estado de conservación de dunas costeras en Argentina, a través de un modelo regional para evaluarlo, utilizando esta regionalización en función del patrón geomorfológico, a través de imágenes de satélite y levantamiento de información en campo.

A nivel internacional existe un esfuerzo para conocer el estado actual de las áreas naturales protegidas de América Latina y el Caribe, realizado por De la Maza *et al.* (2003), en el cual y a través de la aplicación de un cuestionario a los 33 países que integran a la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ROLAC-PNUMA), se elaboró un diagnóstico actualizado de información sobre las áreas naturales protegidas para

poder proponer líneas de acción para su fortalecimiento. La información incluida fue: superficie bajo protección, estado de conservación, instrumentos de regulación y operación y estructura de gestión.

En México, existen también algunos ejemplos de este tipo de estudios, uno de los más importantes fue el de Flores-Villela y Gerez (1994), quienes realizaron un análisis de las ANP del país desde el punto de vista de sus componentes: flora, fauna y uso del suelo, así como también elaboraron una descripción de los tipos de vegetación de México, para finalmente hacer un análisis de estos mismos temas por cada estado de la República Mexicana. Respecto a Veracruz, los autores mencionan que para el año 1994, sólo el 2.2 % de la superficie estatal estaba incluida en 12 áreas protegidas, destacando también la escasa representación de los bosques de *Quercus*, mesófilo de montaña, tropical caducifolio y tropical subcaducifolio, así como de la vegetación acuática.

Gómez-Pompa y Dirzo (1995), realizaron una evaluación de las reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México, en donde hicieron principalmente una descripción de cada Reserva de la Biosfera, en términos de flora, fauna, vegetación, uso del suelo, población, etc., sin llegar a un análisis del estado de conservación de cada una de ellas.

Más recientemente, el gobierno federal publicó un libro titulado Capital Natural de México (Dirzo *et al.*, 2009), en donde se analizó la riqueza natural y cultural de México. En su capítulo 9, Bezaury-Creel y Gutiérrez (2009) primero analizaron la función social de las ANP, para después hacer una descripción del sistema de áreas naturales protegidas federales, pero en su contexto legal, político, institucional, de recursos humanos y financieros, sin entrar en detalle en el estado de conservación de cada ANP.

Finalmente, Figueroa *et al.* (2011), realizaron una evaluación de la efectividad de 44 áreas protegidas de México, cuantificando el porcentaje de superficie transformada en el 2002 y su tasa de cambio entre 1993 y 2002. Adicionalmente

integraron un índice de efectividad y se caracterizaron los procesos de cambio de uso de suelo y vegetación en cada área protegida. En este estudio se incluyeron dos ANP de Veracruz, la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas y el Parque Nacional Cofre de Perote, la primera se incluyó entre las áreas que mostraron un muy alto porcentaje de superficie transformada, así como también una tasa alta de cambio de uso de suelo. En el caso del Cofre de Perote, este se incluyó entre las áreas con un alto porcentaje de superficie transformada y una tasa alta de cambio de uso de suelo.

A nivel regional se han realizado algunas aproximaciones o estudios similares; a nivel estatal, se encuentra el estudio de Vázquez-Torres *et al.* (2010), en donde cuantificaron las áreas naturales del estado de Veracruz, tanto federales como estatales, así como también las áreas privadas de conservación y los sitios Ramsar, mencionando la existencia de 62 Áreas Naturales Protegidas en Veracruz. También desarrollaron brevemente cada una de estas áreas; para el caso del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, mencionan sólo su categoría, fecha de decreto, extensión y superficie, mencionando los ecosistemas que protege, su fauna representativa y la problemática que enfrenta.

Por otra lado, Rodríguez-Luna *et al.* (2011), llevaron a cabo una descripción de 20 áreas protegidas y otros espacios naturales importantes de Veracruz. En esta publicación está incluida el área de estudio de esta investigación, el PN Cañón del Río Blanco, del cual describieron su localización y superficie, competencia y estado legal, los ecosistemas principales, historia y percepción actual de la zona, actividades humanas contemporáneas, problemática actual, oportunidades para su conservación y, finalmente, describieron al parque como un espacio natural para el bienestar social. En esta obra, la ficha del Parque Nacional Cañón del Río Blanco es de las más reducidas, debido principalmente a la falta de información existente sobre él, por lo que los autores hacen la recomendación de llevar a cabo los inventarios biológicos, en especial del bosque mesófilo que habita en el área.

A nivel local, sobresale un estudio que el gobierno del estado de Veracruz publicó, en forma de un Programa de manejo de un área que aún no cuenta con decreto de Área Natural Protegida de nivel estatal y que se encuentra inmersa dentro del Parque Nacional Cañón del Río Blanco; esta área lleva por nombre Cerro del Borrego (Subsecretaría del Medio Ambiente, 2000). En este programa de manejo se realizó la descripción física, socioeconómica y biológica del área en cuestión, así como un diagnóstico de la importancia actual, potencial y ecológica del área y una descripción de la problemática de la misma, sin que se haya hecho una evaluación específica del estado de conservación de la vegetación o del área en general.

En este mismo rubro sobresale el estudio de Gama *et al.* (2003), quienes estudiaron la vegetación de Coetzala, Veracruz (un municipio adyacente al área de estudio de la presente investigación) y su estado de conservación a través de fotointerpretación y trabajo de campo, realizando además transectos de vegetación para conocer el estado de la vegetación.

Es importante recalcar que la mayoría de los estudios que realizan evaluaciones del estado de conservación, se basan en sólo un grupo, principalmente de animales, tomándolos como indicadores para determinar el estado de conservación de los ecosistemas, como ejemplos se tienen los estudios de Chávez-León *et al.* (2003), Salas-Zambrano (2010) y el de Acosta *et al.* (s/a).

También es importante resaltar que no existe a la fecha ningún estudio que evalúe el estado de conservación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, existiendo únicamente algunos estudios sobre inventarios de fauna silvestre para algunos grupos específicos, principalmente tesis de licenciatura, pero sólo para algunas localidades dentro del parque (Fernández, 1995; Canizales *et al.*, 1993; Palma *et al.*, 1996; Canfield, 2009; Alducin, 2003; López-Jiménez, 1996).

## **3.2 Marco teórico**

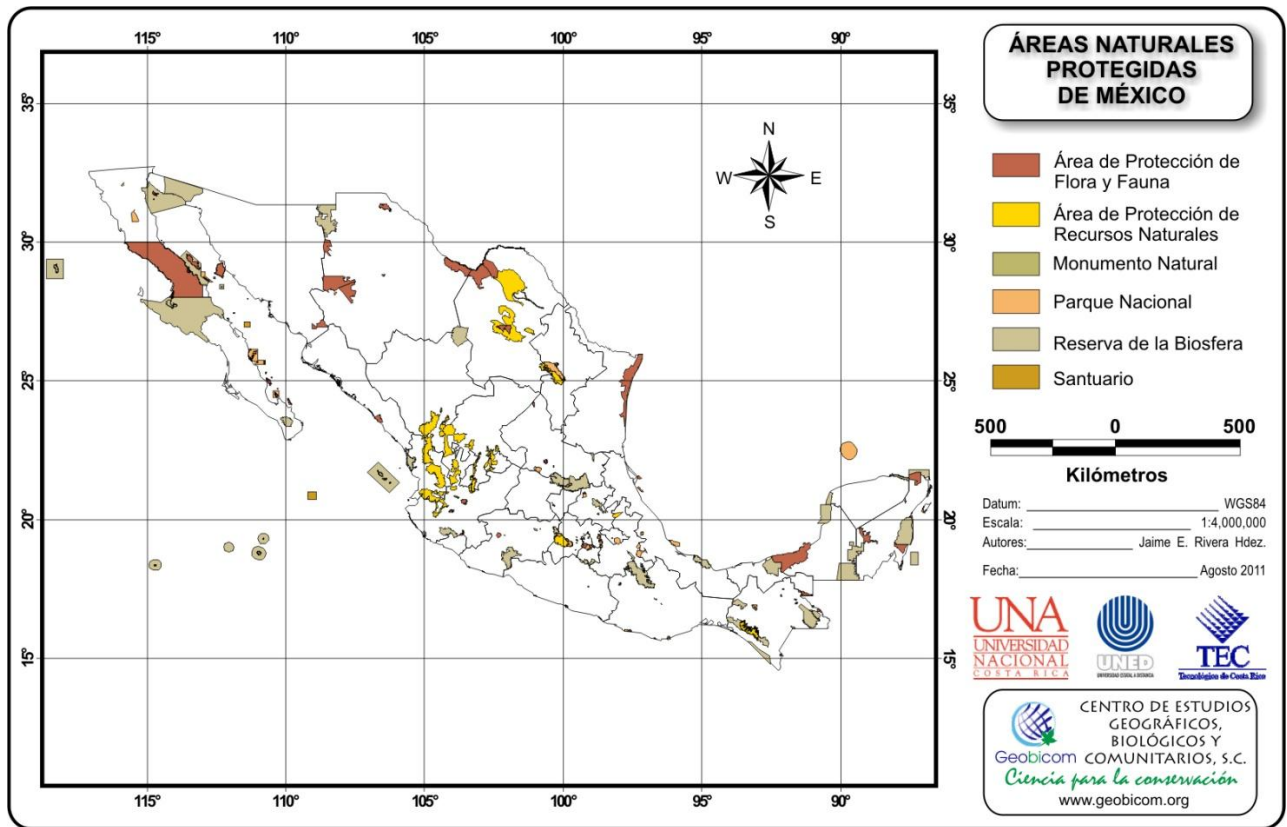
### **3.2.1 Áreas Naturales Protegidas**

Es una realidad que en los tiempos actuales y desde hace algunas décadas, ha sido y es necesaria la protección de áreas naturales con el fin de preservar y conservar la biodiversidad de nuestro planeta, puesto que el crecimiento demográfico, la demanda por espacios para vivienda y la necesidad de producir una gran cantidad de alimentos, es cada día mayor por parte del humano.

Tradicionalmente, la conservación de la naturaleza se ha basado fundamentalmente en la delimitación administrativa de fragmentos del territorio en los que, con objetivos primarios de conservación de especies y/o espacios, se aplican instrumentos jurídicos y de gestión diferentes al territorio circundante (García Mora y Rosabal, 2003). La creación de áreas naturales protegidas por parte de los gobiernos de los países del mundo ha sido una de las herramientas más utilizadas para este fin, la cual ha tenido diferentes niveles de éxito, dependiendo del país que se analice. De hecho, a finales del siglo XX y comienzos del siglo XXI hubo una revolución de declaratorias de áreas protegidas en el mundo, pasando de 40,000 en 1980, a casi 115,000 en 2008 (Worboys *et al.*, 2010). En México, esta política de protección inició y tuvo un auge importante a principios del siglo XX, en donde se crearon los más importantes Parques Nacionales y Zonas Protectoras Forestales, entre otras categorías (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-CONANP, 2015b).

Actualmente, en México existen 177 áreas naturales protegidas manejadas por el Gobierno Federal (**Figura 1**), las cuales representan más de 25 millones de hectáreas protegidas bajo seis diferentes categorías, que son: Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de los Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios (CONANP, 2015b).

Los instrumentos que determinan las estrategias de conservación y uso de las áreas naturales protegidas a nivel mundial son denominados comúnmente como planes o programas de manejo, programas de conservación, programas de conservación y manejo, planes rectores, planes directores, entre otros. En México, actualmente son conocidos como Programas de Conservación y Manejo. De las 177 áreas protegidas, 103 de ellas cuentan con programas de conservación y manejo, por lo que existe un hueco importante por cubrir en este renglón y, por lo mismo, el funcionamiento de las áreas sin Programa de Manejo no es el ideal (CONANP, 2015b).

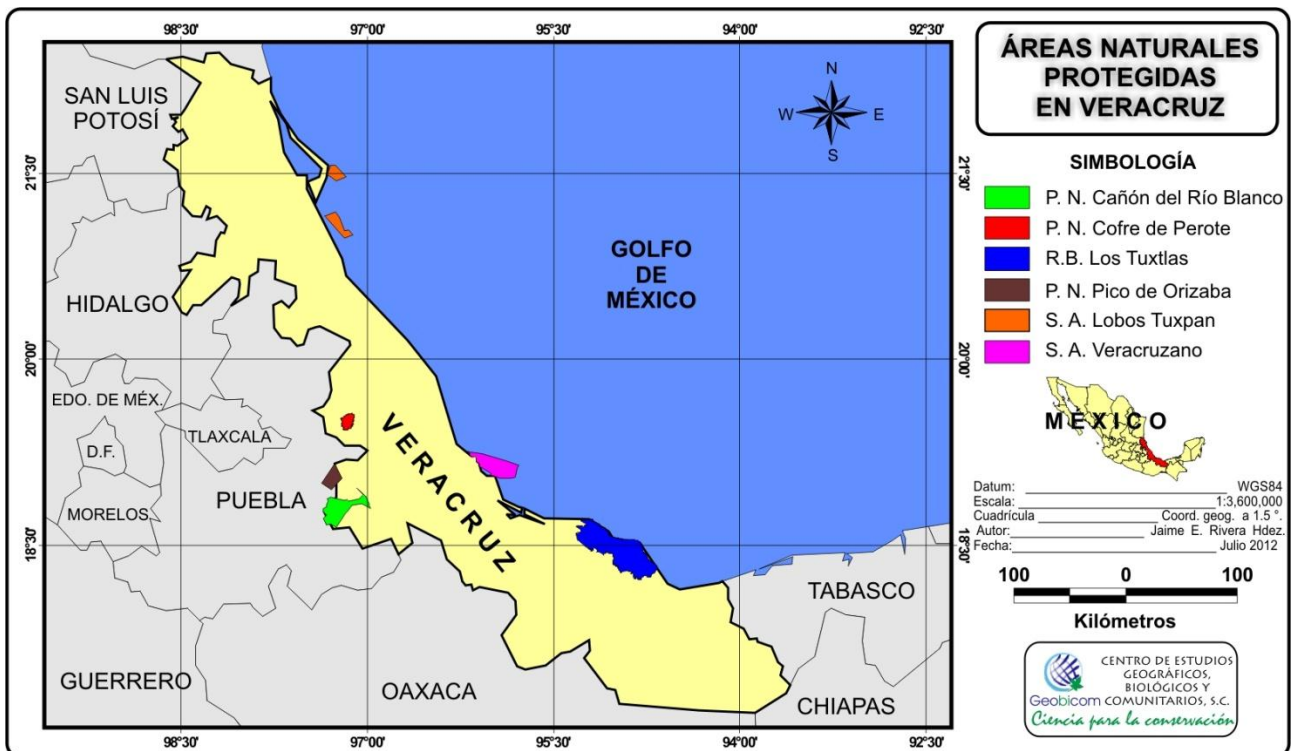


Fuente: Conanp, 2014a

**Figura 1.** Áreas Naturales Protegidas de México

El estado de Veracruz, a pesar de estar considerado como uno de los más ricos en biodiversidad y ecosistemas de México, cuenta únicamente con seis áreas naturales protegidas de carácter federal, sumando alrededor de 320,000 hectáreas (3,200 km<sup>2</sup>), lo que representa el 11.6 % de la superficie total del estado de Veracruz (CONANP, 2015b).

Dentro de las áreas Naturales Protegidas de Veracruz, encontramos a cinco Parques Nacionales, tres terrestres (Cofre de Perote, Pico de Orizaba y Cañón del Río Blanco) y dos marítimos (Sistema Arrecifal Lobos Tuxpan y Sistema Arrecifal Veracruzano), así como una Reserva de la Biosfera (Los Tuxtlas) (**Figura 2**).



Fuente: CONANP, 2014a

**Figura 2.** Áreas Naturales Protegidas en el estado de Veracruz

A nivel estatal, en Veracruz existe también un Sistema de Áreas Naturales Protegidas, que incluye a 20 áreas de competencia estatal (Secretaría de Medio

Ambiente de Veracruz-SEDEMA, 2014). Del mismo modo, hay 22 Áreas Privadas de Conservación, así como nueve Sitios Ramsar (Vázquez-Torres *et al.*, 2010).

La categoría de Parque Nacional fue utilizada por primera vez en 1917, cuando fue decretado el Desierto de los Leones, considerado como el primer espacio de conservación en México (CONANP, 2015b). Esta categoría es la más restrictiva de todas las existentes, ya que dentro de ellas solo está permitido establecer sub-zonas de protección y de uso restringido en sus zonas núcleo y sub-zonas de uso tradicional, uso público y de recuperación en las zonas de amortiguamiento (Honorable Congreso de la Unión, 1988).

El área de estudio de la presente investigación es el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, que se ubica en el centro del Estado de Veracruz, en la región de las Altas Montañas. Este parque fue decretado el 22 de marzo de 1938, por el entonces Presidente de México, General Lázaro Cárdenas del Río, con una superficie de 55,690 hectáreas (CONANP, 2014b), sin embargo, la poligonal actual manejada por la CONANP abarca un total de 48,800 ha.

Es importante mencionar la reciente declaratoria del Área Natural Protegida de competencia estatal, con el nombre de Metlac-Río Blanco, con una superficie de 31,790 hectáreas, el cual se sobrepone, en parte, al polígono del Parque Nacional. (Gobierno del Estado de Veracruz, 2013).

### **3.2.2 Estado de conservación de ecosistemas**

La determinación del estado de conservación de un área dada, es una disciplina poco explorada, pues comúnmente se utiliza la determinación del estado de conservación de las especies de flora y fauna, lo cual se ha desarrollado incluso a nivel internacional (e. g. Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN). Sin embargo, en diversos campos en donde se tienen que tomar decisiones en torno a la conservación de esos ecosistemas, resulta muy



importante contar con información sobre el estado de conservación que guardan los ecosistemas a proteger, pues esto puede proporcionar mejores elementos en el análisis para la priorización de áreas.

Para la determinación del estado de conservación de los ecosistemas comúnmente se toman elementos de apreciación (es decir, subjetivos), pero para lo cual existen algunos indicadores de confiabilidad, tales como la presencia de especies vegetales propias de bosques y selvas primarias, presencia de especies vegetales indicadoras de perturbación, estructura y composición florística de los diferentes estratos que compongan la vegetación natural de un sitio, así como también presencia y diversidad de fauna silvestre, con énfasis en aquellas especies indicadoras de hábitats conservados o perturbados, entre otros.

### **3.2.3 Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación**

Un aspecto fundamental para lograr una conservación eficaz, es el poder definir, conocer y dar prioridad a los lugares en los que se tiene que actuar en primera instancia (Geneletti *et al.*, 2011). La identificación de áreas prioritarias permite orientar, categorizar y optimizar los esfuerzos de conservación de los recursos naturales.

El problema de la asignación de prioridades ha sido abordado desde diferentes enfoques, uno de ellos ha sido localizar sitios que tengan una gran importancia de acuerdo a su biodiversidad, pero que además enfrenten grandes amenazas para su conservación. La otra es simplemente identificar aquellas áreas que destaquen por la riqueza de su biodiversidad, para priorizar su conservación, sin tomar en cuenta su estado de conservación (Geneletti *et al.*, 2011).

Las Áreas Prioritarias para la Conservación de los recursos naturales son representaciones espaciales del territorio, donde confluyen atributos ambientales, biológicos, físicos, sociales, económicos, culturales y políticos, que se marcan de manera específica para un objetivo dado y cuya permanencia está en riesgo

inminente por causas naturales, humanas o ambas (Chávez-González, González-Guillén y Hernández de la Rosa, 2015).

La identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación es un tema que ha preocupado a los expertos en Biología de la Conservación desde la década de los 80's, desarrollando diferentes métodos que han ayudado para una mejor selección de áreas, los cuales han sido basados principalmente en la identificación de "hotspots" (áreas de riqueza y de especies relevantes) y otros llamados de complementariedad, en donde se combinan diferentes criterios (López-Pérez y López-García, 2008). La mayoría de los estudios utilizan criterios únicos, como son por ejemplo, las especies incluidas en la Lista Roja de la UICN (Callmander *et al.*, 2007), los "hotspots" de especies totales o de especies relevantes (endemismos, raros, etc.) (Rodríguez y Asquith, 2004; Tabeni, Bender y Ojeda, 2004), pero son escasas las propuestas donde toman diferentes criterios o una combinación de estos para su análisis (Martínez e Ibarra, 2012).

También existen propuestas que toman como base la flora y vegetación para la identificación de áreas prioritarias, ya sea utilizando muestreos de vegetación, riqueza florística, especies endémicas, especies con potencial útil o estableciendo unidades de vegetación (Keel, Gentry y Spinzi, 1993; Kirkpatrick, 1983; Reyers *et al.*, 2001; Suárez y Téllez, 2014).

### **3.2.4 Biología de la conservación**

Según Hunter y Gibbs (2007), la biología de la conservación es una ciencia aplicada para el mantenimiento de la diversidad biológica de la tierra y está ubicada entre las ciencias biológicas básicas y las ciencias aplicadas del manejo de recursos naturales, pero en donde también tienen injerencia las ciencias que estudian el ambiente físico (e.g. Geografía, Química, Geología y Física), las ciencias sociales (e.g. Ciencias políticas, Antropología, Sociología, Economía y Filosofía) y otras disciplinas tales como Leyes, Educación ambiental, Planeación ambiental, Ingeniería, Salud pública, Comunicación, entre otras. En otras palabras,

la biología de la conservación es la ciencia que trata de ser el punto de intersección entre las ciencias puras y las ciencias aplicadas (Meine, 2010), con el fin último de lograr la conservación de los recursos naturales.

### **3.2.5 Generalidades de los tipos de vegetación presentes en el área de estudio**

En su obra “Vegetación de México”, Rzedowski (1978) afirma que en México están representados prácticamente todos los grandes biomas descritos en el planeta, reconociendo 10 grandes tipos de vegetación: bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo, pastizal, bosque de *Quercus*, bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña y la vegetación acuática y subacuática.

Para el estado de Veracruz se reportan básicamente los mismos tipos de vegetación que para todo México (Castillo-Campos *et al.*, 2011). A continuación se describen generalidades de los tipos de vegetación reconocidos dentro del territorio del Parque Nacional Cañón del Río Blanco.

3.2.5.1 *Bosque tropical perennifolio*. También es conocido como selva mediana subperennifolia (Miranda y Hernández X., 1963). Se trata de un tipo de vegetación restringido en América a la región biogeográfica Neotropical. Este bosque es el tipo de vegetación más exuberante del planeta y es el más rico y complejo de todas las comunidades vegetales (Rzedowski, 1978). En México, el bosque tropical perennifolio abarca desde el sur de San Luis Potosí y norte de Veracruz, extendiéndose hacia la zona del Uxpanapa y Chimalapas, en el sur de Veracruz y norte de Oaxaca, pasando por las regiones de los Tuxtlas y Coatzacoalcos (Veracruz), hasta los estados de Tabasco (por el Golfo de México) y Chiapas (en la vertiente del Pacífico) y alcanzando a la Península de Yucatán (Rzedowski, 1978; Wendt, 1998).

El bosque tropical perennifolio se caracteriza por ser una comunidad arbórea que está compuesta y dominada por diferentes especies de árboles y su clasificación

está basada en la cantidad de lluvia total que reciben, la altitud y la altura de los árboles (Gómez-Pompa, 1982). En Veracruz se ubica principalmente en la zona centro y sureste, ocupando una superficie total de 251,505 ha (Castillo-Campos *et al.*, 2011). Veracruz era uno de los cuatro estados que presentaban una extensión importante de este tipo de vegetación en México, junto con Tabasco, Chiapas y Oaxaca. Actualmente quedan únicamente relictos de las grandes extensiones que en otras épocas dominaban, sobresaliendo la región de los Tuxtlas y la de Uxpanapa como las dos regiones que actualmente resguardan a este tipo de vegetación.

3.2.5.2 *Bosque mesófilo de montaña.* Este bosque es también conocido como selva mediana o baja perennifolia o bosque caducifolio, según Miranda y Hernández X. (1963), así como bosque deciduo templado (Rzedowski, 1966), bosque de niebla, bosque de neblina, bosque nublado, bosque nuboso, cloud forest y bosque húmedo de montaña (Martin, 1955; Luna *et al.*, 1999, Luna-Vega *et al.*, 2001; Williams-Linera, 2007; Villaseñor, 2010; Gual y González-Medrano, 2014). El bosque mesófilo de montaña (en adelante BMM) se considera uno de los ecosistemas más amenazados en México (Challenger, 1998; Conabio, 2010) y el ecosistema tropical que ocupa menos superficie a nivel mundial (Bubb y Das, 2005; Mulligan y Burke, 2005; Conabio, 2010). En México, el BMM ocupa una superficie muy reducida, pues son muy escasas las zonas donde se conjugan las condiciones necesarias para el establecimiento de este tipo de bosque, por lo que se calcula que ocupa entre el 0.5 y 1 % de su territorio (Rzedowski, 1996; INEGI-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2005; Conabio, 2010), además de que se considera que aproximadamente un 50% de la superficie que ocupaba originalmente ha sido reemplazada por otros tipos de cobertura, principalmente secundaria (Challenger, 1988).

El BMM se caracteriza por prosperar en lugares en que prevalece un clima húmedo y a la vez fresco y por la presencia de nubes a nivel de la vegetación, además de presentar una gran abundancia y diversidad de epífitas, trepadoras

leñosas y pteridofitas (Rzedowski, 1996; Hamilton *et al.*, 1995; Conabio, 2010). Se desarrolla en las zonas montañosas, en altitudes entre 800 – 2,200 msnm, pero está mejor representado entre 1,000 – 1,500 m, por lo general ubicadas en las laderas de barlovento de los macizos montañosos, donde se condensan las nubes y se forman neblinas, así como en barrancas y laderas muy húmedas y sombreadas (Challenger y Soberón, 2008). Sin embargo, se trata de un grupo de comunidades que poseen una fisonomía, estructura, afinidad florística y composición muy heterogénea, ya que incluye desde bosques bajos hasta muy altos, perennifolios y caducifolios, árboles de muy diversas arquitecturas, formas y tamaños de hoja, así como también la composición florística y las especies dominantes varían ampliamente de un lugar a otro (Rzedowski, 1996). Del mismo modo, este bosque se caracteriza por presentar en su composición la predominancia de especies de climas templados (de afinidad holártica), así como especies tropicales (de afinidad neotropical) (Conabio, 2010).

De manera general, el BMM se distribuye en México, en la vertiente del Golfo de México, en forma de una franja angosta y más o menos continua, desde San Luis Potosí, a lo largo de las laderas de barlovento de la Sierra Madre Oriental hasta el centro de Veracruz y de ahí, hasta las sierras del norte y del noreste de Oaxaca, extendiéndose hasta los macizos montañosos de Chiapas. Existe también un área aislada en Tamaulipas y algunos enclaves menores en el este de Nuevo León. En la vertiente del Pacífico, la distribución de este bosque es más fragmentada, encontrándose tanto a lo largo de la Sierra Madre del Sur, como también en la Sierra Madre Occidental (hasta Sinaloa y Durango), así como en el Eje Volcánico Transmexicano. En la vertiente del Pacífico, el BMM está confinado, en general, a cañadas húmedas y algunas laderas protegidas, salvo algunas franjas más extensas y continuas en Oaxaca y Guerrero (Rzedowski, 1996; Gual y González-Medrano, 2014).

En el estado de Veracruz, el BMM se localiza sólo en las áreas templadas y húmedas de las montañas, en altitudes entre 900 y 2,400 m, dependiendo no tanto

de la temperatura, sino más bien de la humedad. Este bosque se encuentra desde el norte del estado, pero las zonas más extensas están principalmente en el centro y sur de Veracruz, ocupando una superficie total en el estado de 135,271 ha, encontrándolo desde las partes altas de la Sierra de Otontepec, en el norte del estado, pasando por la zona de la Sierra de Chiconquiaco, Perote, Xalapa y Coatepec y hacia el sur por la zona de Huatusco y Coscomatepec hasta la región de Orizaba, Zongolica y Tezonapa, en el centro del estado. Este bosque vuelve a aparecer en las partes altas de la Sierra de Santa Martha, en la región de los Tuxtlas (Gómez-Pompa, 1982; Castillo-Campos y Laborde, 2004; Castillo-Campos *et al.*, 2011; Gual y González-Medrano, 2014). En cuanto a la composición florística, esta es muy variable y su cambio es gradual, siguiendo básicamente el gradiente topográfico y de humedad (Gómez-Pompa, 1982).

3.2.5.3 *Bosque de Quercus*. Los bosques de *Quercus*, bosques de encino o encinares, son comunidades vegetales características de las montañas de nuestro país y, junto con los bosques de pino, representan la mayoría de la cobertura vegetal en áreas montañosas de clima templado y semihúmedo. Los encinares también habitan en regiones de clima caliente, prosperando tanto en zonas húmedas como en semiáridas. Es común que los encinos formen bosques puros, pero también que formen comunidades mezclados con *Pinus* (pinos), con *Abies* (oyameles) y también que formen parte importante de la composición florística de los bosques mesófilos de montaña e incluso de los matorrales xerófilos (Rzedowski, 1978).

Los encinares están presentes en todos los estados de México, con excepción de Quintana Roo y pueden habitar desde el nivel del mar hasta los 3,500 msnm, ocupando aproximadamente el 5.5 % de la superficie de la República Mexicana. Por su amplia distribución altitudinal y latitudinal, los encinares albergan tanto especies neotropicales (de climas cálidos) como de afinidad holártica (de climas templados) (Rzedowski, 1978; Valencia, 2004).

Valencia (2004) reportó la existencia de 161 especies de encinos para México, de los casi 500 especies que se han registrado en todo el mundo, mencionando también que el estado de Veracruz es uno de los cuatro estados con más especies de encinos de la República Mexicana, con aproximadamente 38.

En el estado de Veracruz, los bosques de encino se dividen en dos grupos climáticos: los templados y los de zonas cálidas (Gómez-Pompa, 1982). Los encinares templados, son aquellos que se desarrollan a mayores altitudes y que se entremezclan comúnmente con los bosques de pino. Los encinares de zonas cálidas son también llamados encinares tropicales y se desarrollan en climas cálidos y tierras bajas. En total, en Veracruz los encinares ocupan una superficie de 20,100 ha (Campos *et al.*, 2011) y se encuentran muy fragmentados, encontrándose en las montañas del norte y centro del estado, así como también encontramos a los encinares tropicales en las partes bajas, cerca de la costa en el centro y sur del estado.

3.2.5.4 *Bosque de galería.* También conocido como vegetación riparia; se trata de un bosque no bien conocido por los escasos estudios sobre su composición y estructura. En México este bosque es muy heterogéneo, pues su altura varía entre 4 y más de 40 m y comprende árboles de hoja perenne, decidua o parcialmente decidua, así como también varían mucho las especies dominantes y pueden ser bosques muy espesos o bien, a menudo están constituidos por árboles muy espaciados e irregularmente distribuidos. Entre todos estos tipos de bosque de galería, uno de los más característicos es el bosque de ahuehetes (*Taxodium mucronatum*), el cual se puede localizar desde el nivel del mar hasta los 2,500 m (Rzedowski, 1978) y que se encuentra prácticamente en todos los estados de México, distribuyéndose desde Texas (E.U.A.) hasta Guatemala (Rzedowski *et al.*, 2001; Zanoni, 1982). Resalta en importancia el hecho de que en el estado de Veracruz, el único sitio donde existe un bosque de galería dominado por esta especie, es dentro del PN Cañón del Río Blanco.

3.2.5.5 *Matorral xerófilo*. En México existen diferentes tipos de matorrales, todos de afinidad desértica o semidesértica, los cuales son agrupados bajo esta denominación propuesta por Rzedowski (1978). De esta manera, aquí se agrupan los matorrales espinosos, matorrales inermes, chaparrales, cardonales, tetecheras, nopaleras (Miranda y Hernández X., 1963), matorrales desérticos micrófilos o rosetófilos, matorral crassicaule, matorral submontano y el encinar arbustivo (Rzedowski, 1966). Es el tipo de vegetación que ocupa mayor superficie en México, con mejor representación en el norte del país, en la Península de Baja California, en la planicie costera nororiental y en la Sierra Madre Oriental, yendo en forma de faja estrecha a través de Puebla hasta Oaxaca (Rzedowski, 1978).

En Veracruz existen únicamente tres zonas con matorral xerófilo: a) la barranca Santiago en el municipio de Huayacocotla, al norte del estado, la cual presenta claras afinidades fitogeográficas con el desierto Chihuahuense; b) el valle de Perote-Alchichica, en el centro del estado, con relaciones florísticas con el altiplano de Puebla-Tlaxcala-Hidalgo y c) las cumbres de Acultzingo, también en el centro del estado, que tiene relaciones fitogeográficas con el valle de Tehuacán-Cuicatlán, en los estados de Puebla y Oaxaca (Rivera-Hdez. *et al.*, 2014). La región de Perote-Alchichica ha sido relativamente bien explorada por Ramos y González (1972) y Sandoval (1984), mientras que las otras dos zonas se han mantenido inexploradas. Para los matorrales xerófilos de la región de Acultzingo no existe ningún estudio de su flora ni de su vegetación, limitándose su conocimiento florístico a algunas colectas aisladas, de diferentes épocas, realizadas por diferentes colectores e investigadores, tales como Eizi Matuda, Eugene Bourgeau, Mateo Botteri, Frederick Müeller, Henry E. Seaton, Francisco Ventura y Marino Rosas, entre otros (Rivera *et al.*, 2014). Esta región ha permanecido en el anonimato, pues en la literatura botánica contemporánea (Gómez-Pompa, 1982; Gómez-Pompa *et al.*, 2010; Castillo-Campos *et al.*, 2011) no se le menciona ni se le considera como parte de los matorrales xerófilos del estado (Rivera-Hdez. *et al.*, 2015).



## **4. METODOLOGÍA**

## **4.1 Descripción y delimitación del área de estudio**

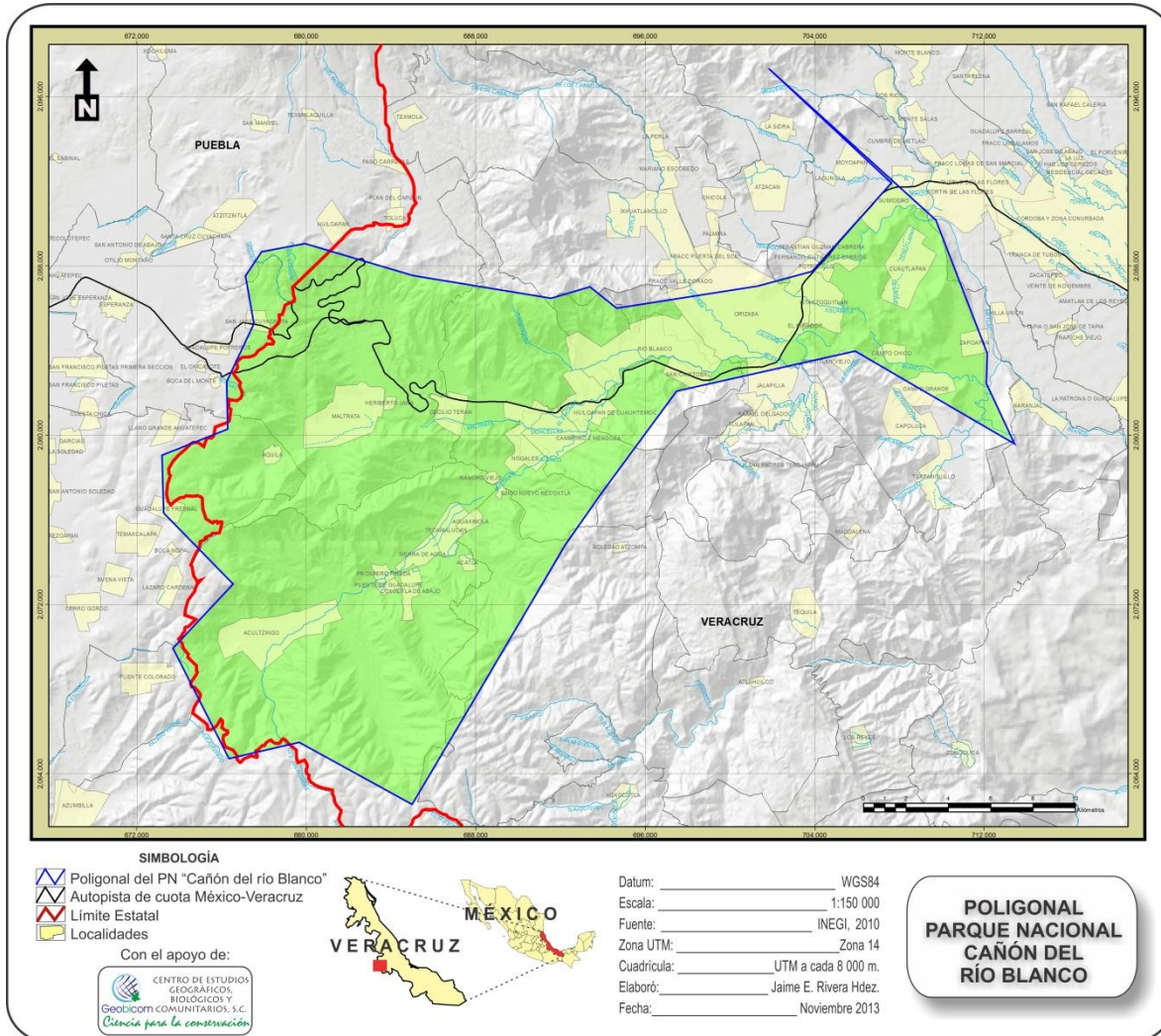
### **4.1.1 Localización**

El Parque Nacional Cañón del Río Blanco se localiza en la región veracruzana conocida como “las Altas Montañas”, en el centro del estado de Veracruz, región de México que se le conoce como el Sureste Mexicano. Este Parque Nacional colinda con el estado de Puebla en su porción oeste y en su territorio están involucrados 12 municipios, que son: Ixtaczoquitlán, Orizaba, Nogales, Huiloapan de Cuauhtémoc, Rafael Delgado, Ixhuatlancillo, Río Blanco, Camerino Z. Mendoza, Soledad Atzompa, Maltrata, Acultzingo y Aguila (Google Inc., 2013; INEGI, 1998; SCT-Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2008). El gradiente altitudinal que ocupa va desde los 760 a los 3140 msnm (**Figura 3**).

### **4.1.2 Vías de acceso**

La principal vía de acceso al Parque Nacional es la autopista de cuota 150D, México-Veracruz, que cruza longitudinalmente al Parque, de suroeste a noreste, pasando por el corredor urbano integrado por las ciudades de Ciudad Mendoza, Nogales, Río Blanco, Orizaba e Ixtaczoquitlán. Otra vía de comunicación importante es la carretera federal 150, Tehuacán-Córdoba, la cual atraviesa el parque, pasando por los asentamientos rurales de Acultzingo, Tecamalucan y el asentamiento urbano llamado Ciudad Mendoza, en donde se une a la autopista de cuota 150D, donde también es posible continuar por la carretera federal a Veracruz, cruzando Ciudad Mendoza, Nogales, Río Blanco, Orizaba, Ixtaczoquitlán, Cuautlapan y llegando hasta la ciudad de Fortín de las Flores, que se encuentra en el límite oriente del parque nacional (SCT, 2008).

Flora, vegetación y priorización de áreas de conservación del PN Cañón del Río Blanco



Fuente: CONANP, 2014a; INEGI, 2010

**Figura 3.** Localización del área de estudio con respecto al país y al estado de Veracruz

### **4.1.3 Descripción física**

#### **4.1.3.1 Clima**

En el área de estudio prevalecen cinco tipos de clima (INEGI, 2000), según la clasificación climática de Köppen, modificado por García (1988), debido principalmente a su topografía muy variable (**Figura 4**):

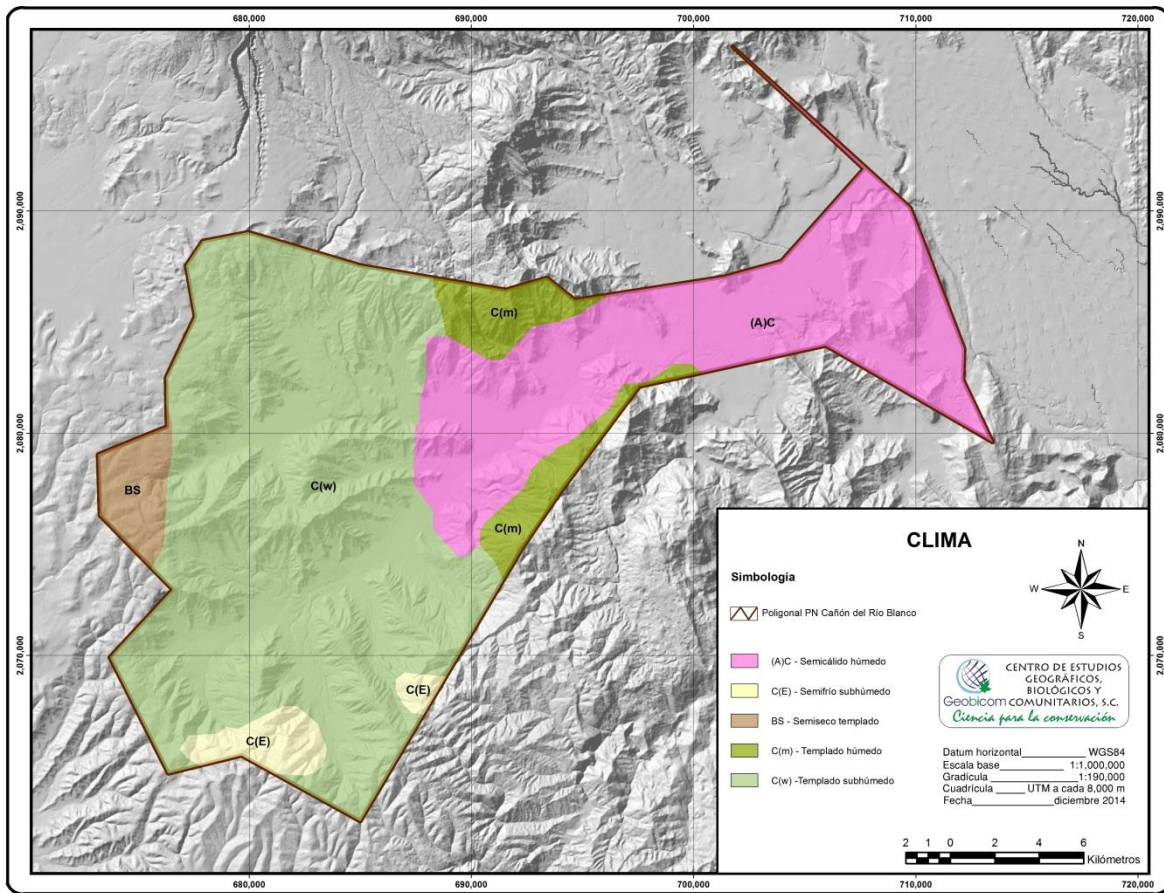
**(A)C(m): Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano.** Se presenta en las partes más bajas del parque, en su extremo Este y avanzando hasta las partes más bajas de Orizaba y hasta Ciudad Mendoza.

**C(m): Templado húmedo con abundantes lluvias en verano.** Este clima se encuentra en las montañas adyacentes a Orizaba, como es el Cerro de San Cristóbal y el Cerro del Borrego.

**C(w): Templado subhúmedo con lluvias en verano.** Este se presenta en los municipios de Acultzingo y Maltrata, en sus partes bajas y medias.

**C(E)(w2)(w): Semifrío subhúmedo con lluvias en verano.** Se encuentra en la parte más alta al Sur del municipio de Acultzingo.

**BS: Semiseco templado.** A este clima se le encuentra en la parte más Oeste del Parque Nacional, en el municipio de Aquila, principalmente.



Fuente: INEGI, 2002

**Figura 4.** Mapa de climas del área de estudio

#### 4.1.3.2 Edafología

En el Parque Nacional Cañón del Río Blanco existen, según INEGI (2007) y de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO (1968) modificada por CETENAL (1970), los siguientes nueve tipos de suelo:

**a) Leptosoles (LP).** Se trata de suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos; son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007). En el área de estudio se presentan en las montañas de las partes bajas del PN y en las zonas montañosas al Noroeste de Orizaba.

**b) Vertisoles (VR).** Estos son suelos muy arcillosos que forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan; se trata de suelos muy impermeables y cuando secos, muy difícil de labrar, aunque son aptos para una gran variedad de cultivos. Su nombre se refiere al reciclado interno constante del material del suelo (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007). En el PN se encuentra en las partes más bajas del parque, en tierras planas y bajas, yendo hacia dentro del cañón hasta Acultzingo y Maltrata, pero siempre en el fondo del cañón.

**c) Luvisol (LV).** Se trata de suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos. Presentan arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a ciertas profundidades. Se presentan principalmente en tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas. Se trata de suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007). En el PN, son suelos abundantes, que se localizan en su extremo Este, en las partes más bajas, así como también en las montañas al Sur y Oeste del municipio de Acultzingo.

**d) Acrisoles (AC).** Son suelos muy ácidos de climas húmedos, con un subsuelo arcilloso y pobres en nutrientes en general, que se encuentran fuertemente meteorizados con baja saturación con bases en alguna profundidad y arcillas de baja actividad. Son suelos impermeables, aptos para la explotación forestal (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007). En el área de estudio son más o menos abundantes y se ubican en pequeñas superficies en las partes más bajas, en su extremo Este y en porciones más amplias sobre el Cerro de San Cristóbal (cerca de Orizaba) y su continuación hacia Ciudad Mendoza y Acultzingo, así como en las partes más altas de las montañas al Sur y Oeste del municipio de Acultzingo.

**e) Andosoles (AN).** Se trata de suelos que se desarrollan en eyecciones o vidrios volcánicos, aunque también se pueden desarrollar en otros materiales ricos

en silicatos bajo meteorización ácida en climas húmedo y perhúmedo; típicamente, se trata de suelos negros de paisajes volcánicos (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007). En el PN son abundantes, se localizan principalmente en el Cerro Xochío, en el municipio de Acultzingo, así como en otros cerros de Maltrata, así como en una pequeña porción, al Oeste del cerro del Borrego.

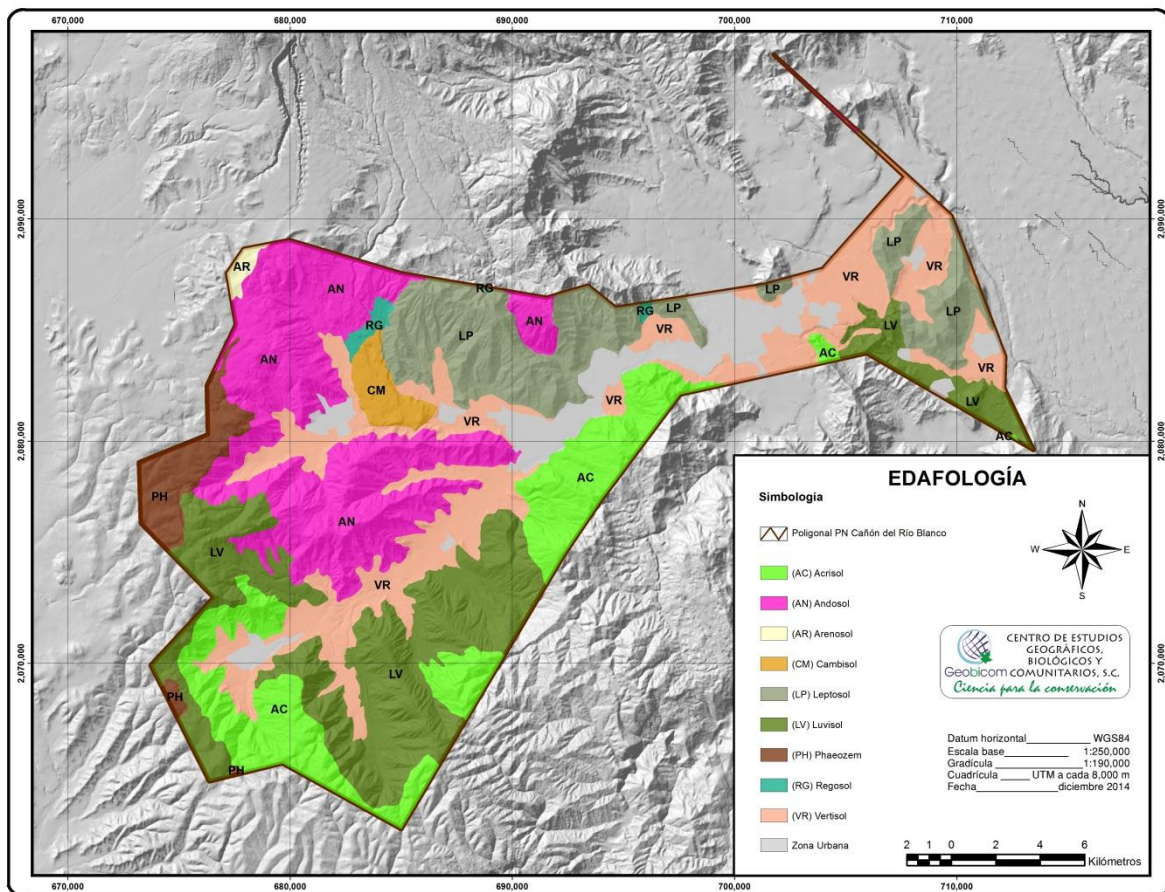
**f) Cambisoles (CM).** Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo, evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato. En el área de estudio es un tipo de suelo restringido a una pequeña parte en el centro del municipio de Maltrata.

**g) Phaeozems (PH).** Se trata de suelos oscuros ricos en materia orgánica, húmedos y muy intensamente lixiviados, por lo que tienen un horizonte superficial oscuro, son ricos en humus, con una alta saturación con bases en el metro superior del suelo. Son suelos de ambientes cálidos a frescos, en tierras llanas u onduladas. Normalmente en ellos se establecen pastizales. En el PN este suelo se restringe a las partes más altas del municipio de Aquila, en el extremo Oeste del Parque, así como en pequeñas porciones adyacentes del municipio de Maltrata.

**h) Regosoles (RG).** Son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas, arenas ni con materiales flúvicos. Se extienden en tierras erosionadas, en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Son, en general, suelos jóvenes o de lenta formación con mínimo desarrollo de perfiles. En el área de estudio estos suelos se limitan a dos pequeñas porciones, una de ellas en la parte Oeste del cerro del Borrego y otra, en las partes altas al Norte del municipio de Maltrata.

**i) Arenosoles (AR).** Comprenden suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización *in situ* de sedimentos o rocas ricas en cuarzo, como también suelos desarrollados en arenas

recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas. En las zonas tropicales tienden a desarrollar horizontes eluviales álbicos gruesos. Se les ubica en zonas áridas hasta húmedas y desde frías hasta cálidas. En el PN este tipo de suelo está restringido a su extremo Noroeste, en el municipio de Maltrata, en una superficie muy reducida (**Figura 5**).



Fuente: INEGI, 2007

**Figura 5.** Mapa Edafológico del PN Cañón del Río Blanco

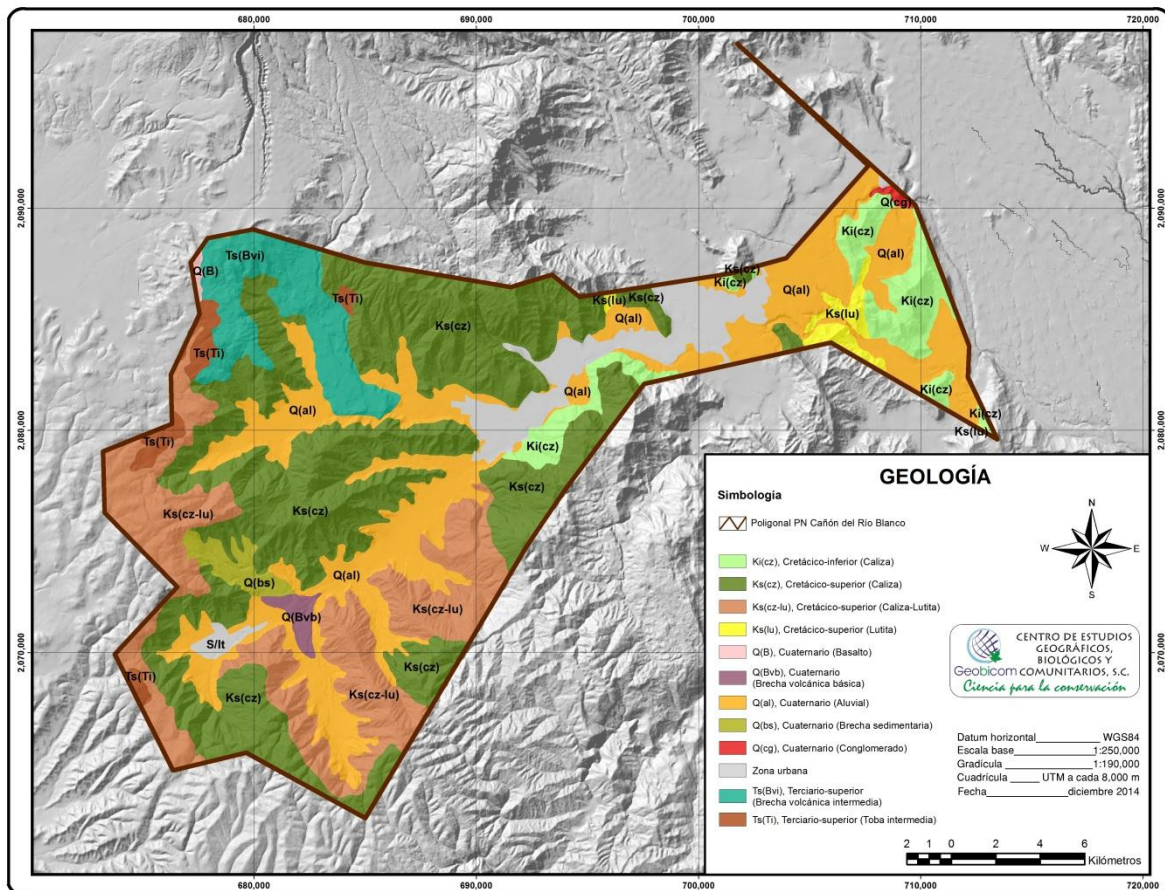
#### 4.1.3.3 Geología

De acuerdo con INEGI (1996), en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco se presentan los siguientes tipos de rocas:



- a) **Ki(cz): Rocas Calizas del Cretácico Inferior.** Se localizan en las partes más bajas del parque, en su extremo Este, así como también en las partes más bajas del Cerro de San Cristóbal.
- b) **Ks(cz): Rocas Calizas del Cretácico Superior.** Se presentan en las principales montañas del parque, desde el cerro Escamela, partes altas del Cerro San Cristóbal, Cerro del Borrego y su extensión al Oeste, Cerro Xochío, algunas elevaciones del municipio de Maltrata y las partes más altas del Sur del municipio de Acultzingo.
- c) **Ks(cz-lu): Rocas Calizas y Lutitas del Cretácico Superior.** Estas rocas se les encuentra en las montañas del Sur y Oeste del municipio de Acultzingo, en el municipio de Aquila y en el extremo Oeste del municipio de Maltrata.
- d) **Ks(lu): Rocas Lutitas del Cretácico Superior.** Este tipo de roca está restringido al extremo Este del parque, en algunas elevaciones menores, así como a una pequeña porción al Oeste del Cerro del Borrego.
- e) **Q(B): Rocas Basálticas del Cuaternario.** Esta rocas se ubican en una pequeña porción en el extremo Noroeste del PN, en el municipio de Maltrata.
- f) **Q(Bvb): Brechas volcánicas básicas del Cuaternario.** Se presentan en una pequeña porción del municipio de Acultzingo, en las partes bajas.
- g) **Q(al): Rocas Aluviales del Cuaternario.** Se trata de un tipo de roca ampliamente distribuido en las partes más bajas del Parque Nacional, tanto en el extremo Este como en el lado Oeste, en los municipios de Acultzingo y Maltrata.
- h) **Q(bs): Brechas sedimentarias del Cuaternario.** Se ubican en una pequeña porción en la parte Noroeste del municipio de Acultzingo.

- i) **Q(cg): Rocas conglomeradas del Cuaternario.** Este tipo de roca está restringido a una muy pequeña porción en el extremo Este del Parque, en el municipio de Ixtaczoquitlán.
- j) **Ts(Bvi): Brechas volcánicas intermedias del Terciario superior.** Es un tipo de roca que se le encuentra en la parte Norte del municipio de Maltrata.
- k) **Ts(Ti): Tobas intermedias del Terciario superior.** Estas rocas se localizan en pequeñas porciones aisladas de los municipios de Maltrata, Aquila y Acultzingo en la parte Oeste del Parque Nacional (**Figura 6**).

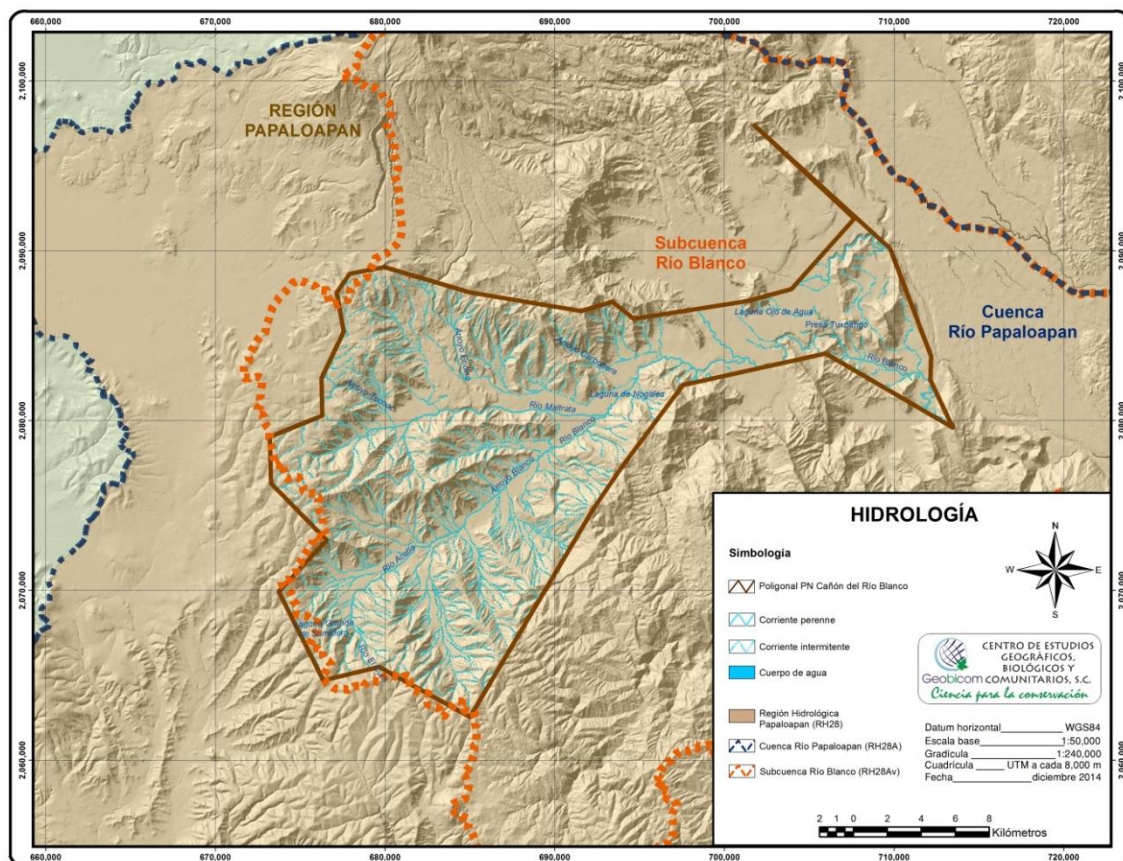


Fuente: INEGI, 1996

**Figura 6.** Mapa Geológico del PN Cañón del Río Blanco

#### 4.1.3.4 Hidrología

El área de estudio está incluida en la Región Hidrológica RH28 Papaloapan, formando parte de la cuenca del Río Papaloapan (RHA) y de la subcuenca del Río Blanco (RHAv) (INEGI, 2010). En nuestra área de estudio, la escorrentía principal es el Río Blanco, el cual cruza la poligonal del Parque Nacional de oeste a este, en forma longitudinal y que fue la principal causa de protección de esta Área Natural Protegida. Otros escurrimientos de importancia son: Arroyo Tecoac, Arroyo Encino, Arroyo La Carbonera, Río Maltrata, Arroyo Blanco, Río Acatla y Río El cura, todos ellos tributarios del Río Blanco. Los principales cuerpos de agua son la Laguna Grande de Sumidero, la Presa de Tuxpango, la Laguna de Ojo de agua y la Laguna de Nogales (**Figura 7**).

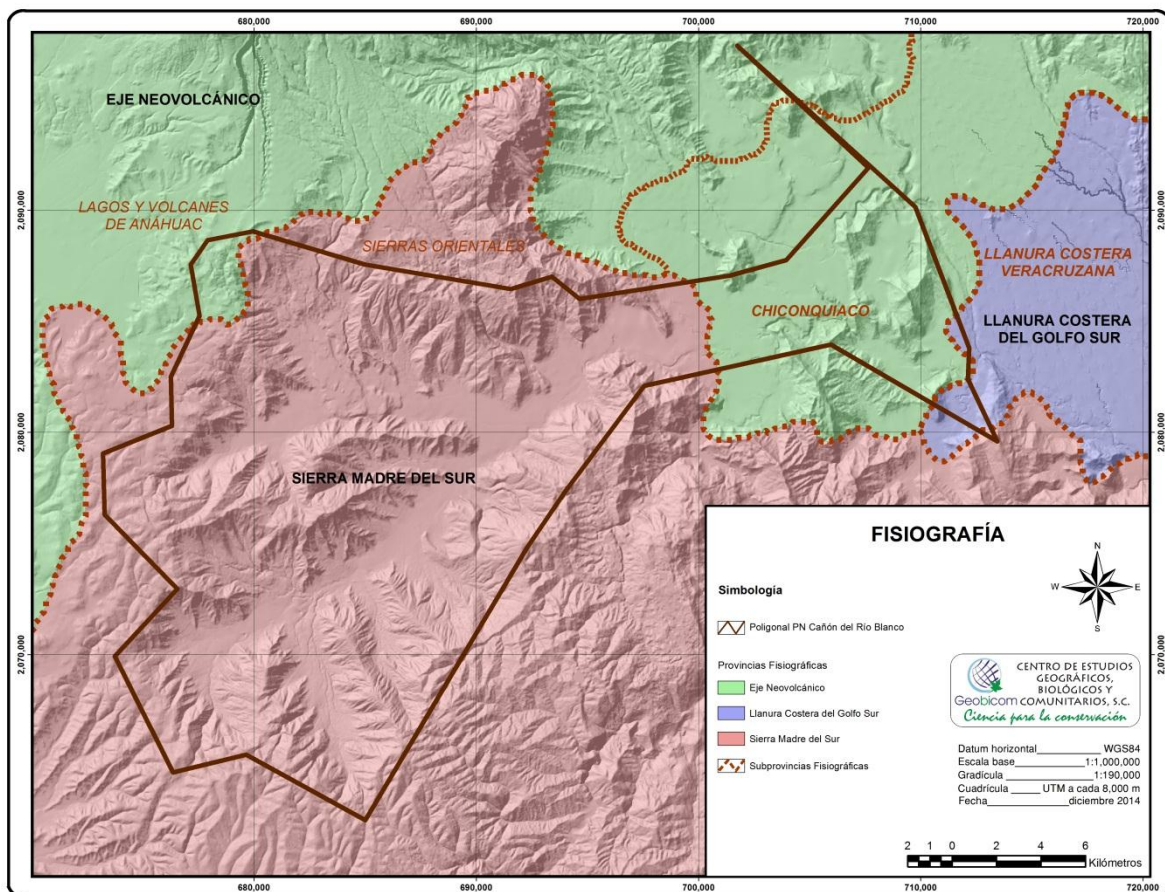


Fuente: INEGI, 2010

**Figura 7.** Mapa Hidrológico del PN Cañón del Río Blanco

#### 4.1.3.5 Fisiografía

El Parque Nacional Cañón del Río Blanco se ubica entre tres grandes Provincias Fisiográficas (**Figura 8**), que son: Eje Neovolcánico (abarcando dos subprovincias, Lagos y Volcanes de Anáhuac y Chiconquiaco), Sierra Madre del Sur (Subprovincia Sierras Orientales) y Llanura Costera del Golfo Sur (Subprovincia Llanura Costera Veracruzana) (INEGI, 2001).



Fuente: INEGI, 2001

**Figura 8.** Mapa de fisiografía del PN Cañón del Río Blanco

#### **4.1.4 Descripción biótica**

##### **4.1.4.1 Flora y vegetación**

El Parque Nacional “Cañón del Río Blanco” se ubica en la región de las “Grandes Montañas” del estado de Veracruz; esto quiere decir que se encuentra dentro de una zona montañosa que es una extensión de las montañas del Volcán conocido como “Pico de Orizaba” o “Citlaltepetl”. La flora y vegetación que aquí se desarrolla es consecuencia de la posición en que se encuentra dicho parque, justo donde se termina la planicie costera del Golfo e inicia la zona montañosa. Por esta razón, es que en el Parque Nacional es posible encontrar especies de plantas de diferentes afinidades, tanto de tierras bajas como de tierras altas. De esta manera, se pueden encontrar desde bosques tropicales húmedos, tales como bosques tropicales perennifolios, encinares tropicales, bosques mesófilos de montaña y matorrales xerófilos, hasta bosques de encinos y encino-pino, de afinidad más bien boreal (Gómez-Pompa, 1982; Rivera-Hernández *et al.*, 2010; Gómez-Pompa *et al.*, 2010; Subsecretaría de Medio Ambiente, 2000). A la fecha, no existe un inventario de la flora que alberga este parque nacional, sin embargo, estudios realizados en diferentes localidades dentro y en los alrededores del parque reportan aproximadamente 1000 especies de plantas vasculares (Castillo-Campos *et al.*, 2003; Rivera-Hernández *et al.*, 2010; Chiang, 1970; Robles, 1987; Vázquez-Torres, 1977; Subsecretaría de Medio Ambiente, 2000).

#### 4.1.4.2 Fauna

Las características ambientales, físicas y biológicas del territorio del parque nacional, hacen que en él habiten una gran cantidad de especies de fauna silvestre, a pesar de que es importante la perturbación proveniente por las actividades humanas que dentro de él se desarrollan. No existen estudios integrales sobre la diversidad de fauna silvestre del Parque Nacional, sin embargo, estudios realizados en diferentes localidades dentro y fuera del parque, reportan aproximadamente 52 especies de anfibios y reptiles para esta zona (Rivera-Hernández *et al.*, 2010; Smith y Taylor, 1945, 1948; Palma-Martínez, 1998; Zúñiga-Vega y Lemos-Espinal, 2002; Zúñiga *et al.*, 2005; Zúñiga *et al.*, 2007), así como aproximadamente 300 especies de aves (Rivera-Hernández *et al.*, 2010; Straub, 2007; Alcántara-Salinas *et al.*, 2007, 2013, 2014; Canizales *et al.*, 1993). En cuanto a mamíferos, se reportan alrededor de 34 especies de mamíferos medianos y grandes que habitan en esta zona (Cid-Mora, 2015; Rivera-Hernández *et al.*, 2010; García-Burgos, 2007).

## **4.2 Método**

A continuación se detalla la metodología que se siguió en el presente estudio, dividida en los pasos necesarios para alcanzar cada uno de los objetivos específicos propuestos.

### 4.2.1 Identificación, descripción y ubicación geográfica de los diferentes tipos de vegetación presentes en el PN Cañón del Río Blanco

#### 4.2.1.1 Identificación, descripción y ubicación geográfica

Mediante recorridos de campo, se realizaron observaciones sobre los tipos de vegetación presentes en el área, siguiendo la clasificación de Rzedowski (1978); se tomaron datos de altitud y ubicación geográfica con ayuda de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), marca Garmin, modelo etrex 20, en coordenadas geográficas del sistema WGS84. Del mismo modo, con la ayuda de una cámara digital Nikon modelo Coolpix L100, se tomaron fotografías de cada tipo de vegetación reconocido.

#### 4.2.1.2 Elaboración del mapa de vegetación y uso actual del suelo

A través de la interpretación visual de imágenes de Google Earth, de fecha 23 de marzo de 2014, se analizó la cobertura vegetal con el fin de identificar las diferencias en la vegetación y los diferentes usos de suelo, con lo cual se elaboró un mapa actualizado sobre este tema, utilizando el programa ArcGIS 10. Durante los recorridos de colecta se tomaron puntos de control (o puntos de verificación), en los cuales se identificaron los tipos de vegetación y se tomaron las coordenadas geográficas para corroborar posteriormente las fotointerpretaciones y darle mayor robustez a dicho mapa. El número de puntos de control fue determinado con base a las diferencias observadas en la vegetación, teniendo en cuenta que a mayor número de puntos de control, mayor aproximación a la realidad tendrá el mapa de vegetación.

## 4.2.2 Reconocimiento y ubicación geográfica de la diversidad florística del Parque Nacional

### 4.2.2.1 Recopilación de información bibliográfica

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica y de bases de datos extensiva y exhaustiva sobre estudios y registros botánicos y biológicos en general llevados a cabo en el área de estudio y zonas adyacentes. Adicionalmente se buscó información sobre la descripción abiótica del área de estudio. Del mismo modo, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre áreas naturales protegidas, evaluación del estado de conservación y temas relacionados. Esta búsqueda se realizó tanto en bibliotecas especializadas de las universidades y centros de investigación nacionales (Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional-ENCB-IPN), como de las locales y regionales (Universidad Veracruzana-UV, Instituto de Ecología, A.C.), así como también catálogos digitales de revistas especializadas (Web of Science, Web of Knowledge, Google Académico), búsquedas generales en internet y en bases de datos biológicas de universidades nacionales (Unidad de Informática para la biodiversidad-UNIBIO-Instituto de Biología-UNAM, Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad-SNIB-CONABIO, Instituto de Ecología-INECOL).

Esta búsqueda se realizó de forma permanente durante toda la investigación, de acuerdo a las necesidades de la misma. La información bibliográfica recopilada fue sistematizada en forma de citas bibliográficas en el programa de código abierto Zotero Standalone.

### 4.2.2.2 Obtención de información básica

Se consideraron cuatro técnicas diferentes, con el fin de obtener la mayor información posible y de esta manera, contar con un inventario florístico lo más completo. Las cuatro técnicas seleccionadas se consideran complementarias, aunque la principal utilizada en esta investigación fue la colecta botánica en



campo, complementada por la revisión de herbarios, la revisión de literatura y los muestreos de vegetación tipo Gentry.

### *Colectas botánicas*

Con el fin de obtener el máximo de colectas de toda el área de estudio y contar con el inventario florístico lo más completo posible, se realizaron cuatro salidas de campo mensuales (una semanal, en promedio), con una duración de un día cada una de ellas, tomando en cuenta la cercanía de la zona; las salidas de campo se realizaron durante un año y medio para tener registradas la mayor parte de las plantas que florecen y fructifican en todas y cada una de las estaciones del año.

En las visitas de campo se determinaron puntos de colecta, de acuerdo a los cambios altitudinales y de vegetación, en los cuales se realizaron caminatas o recorridos para la colecta botánica. El material colectado se herborizó siguiendo la metodología propuesta por Lot y Chiang (1986), que incluye el prensado, secado, desinfectado y montado de ejemplares para su integración a una colección científica. Es importante resaltar que todas las colectas se realizaron en áreas naturales, no hubo colectas de plantas en áreas urbanas.

Las colectas se realizaron por triplicado para ser depositadas en el herbario CORU “Dr. Jerzy Rzedowski Rotter” de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, en el herbario XAL del Instituto de Ecología, en Xalapa, Veracruz y en el Herbario Nacional de México (MEXU), del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los datos que se tomaron durante las colectas fueron: coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos (con la ayuda de un GPS, marca Garmin, modelo Etrex 20), localidad y municipio, altitud, tipo de vegetación, especies asociadas, así como la descripción de la planta en términos de forma biológica, altura, color y forma de las flores y los frutos, etc. Del mismo modo, se tomaron fotografías con la ayuda de una cámara digital Nikon, modelo Coolpix L100.

### *Revisión de herbarios*

De manera complementaria a la colecta de muestras botánicas en campo, se revisó el herbario CORU de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, con el fin de ubicar y sistematizar la información sobre colectas previas de plantas realizadas dentro del territorio del Parque Nacional, así como también se realizaron búsquedas en el herbario regional XAL del Instituto de Ecología de Xalapa, en el herbario Nacional de México (MEXU) del Instituto de Biología de la UNAM y en la base de datos W3 Tropicos, para verificar colectas en el herbario Missouri Botanical Garden (MO).

### *Revisión de la colección Flora de Veracruz*

Con el fin de contar con el mayor número de información posible, se revisaron todos los fascículos de esta flora, para obtener los registros de plantas reportados para el Parque Nacional, anotando la información de las especies, sitios de colecta, números de colecta, colectores y herbarios donde fueron depositadas.

### *Muestreos de vegetación tipo Gentry*

Con el fin de complementar el inventario florístico y la descripción de los diferentes tipos de vegetación presentes en el PN Cañón del Río Blanco, se llevaron a cabo muestreos sistemáticos de vegetación en cada ecosistema del parque. Se trazaron transectos de 50 m de largo y dos metros de ancho, registrándose todos los tipos de plantas, ya fueran hierbas, arbustos, árboles, trepadoras o epífitas, tal y como lo propone Gentry (1995). Para el caso de las epífitas, se colectaron todas aquellas que fueron posibles y en caso de que se tratara de plantas que se encontraran muy altas, se buscaron plantas de la misma especie en el piso o en otros árboles que estuvieran más bajas para colectarlas. Para el caso de epífitas que no estaban en floración, colectaron y cultivaron hasta su floración/fructificación para su colecta. Se realizaron tres muestreos en cada tipo de vegetación y en zonas diferentes, con el fin de que los muestreos abarquen la mayor variación

existente de las comunidades vegetales y para que fueran representativos, según lo recomendado por Mueller y Ellenberg (1974) y por Krebs (1985). Los datos registrados fueron: identidad (especie), altura, diámetro a la altura del pecho (DAP) y la cobertura de la copa de la planta, asumiendo que consistentemente se proyectará como una elipse, se tomaron las medidas del diámetro mayor y del diámetro menor.

Con los datos de los muestreos se realizaron los siguientes análisis:

*a) Análisis de diversidad*

La diversidad se refiere a la combinación de la riqueza y la abundancia de las especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea (Whittaker, 1972; Moreno, 2001), la cual se puede calcular a partir de los siguientes índices:

- **Índice de diversidad de Margalef.** Estima la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos (Magurran, 1998; Moreno, 2001). En este índice, valores inferiores a dos son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco, como indicativos de alta biodiversidad. Este índice se expresa con la siguiente fórmula:

$$DMg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde: S = número de especies

N = número total de individuos

ln = logaritmo natural

- **Índice de diversidad de Menhinick.** Se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra (Moreno, 2001).

$$DMn = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dónde: S = número de especies

N = número total de individuos

- **Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H').** Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección y asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y, el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988; Moreno, 2001). Este índice se expresa con la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde:  $p_i = n_i/N$

$N = \sum n_i$

ln = logaritmo natural

$n_i$  = representa el valor de importancia de la clase i y puede evaluarse mediante abundancias

#### *b) Índices de valor de importancia*

Es un índice sintético estructural, desarrollado para jerarquizar la dominancia de cada especie en una comunidad (Zarco-Espinosa *et al.*, 2010), con base en la

suma de tres parámetros principales: dominancia relativa (ya sea en forma de cobertura o área basal), abundancia relativa y frecuencia relativa. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$I.V.I. = A_i + D_i + F_i$$

Dónde:  $A_i$  = abundancia relativa

$D_i$  = dominancia relativa

$F_i$  = frecuencia relativa

- **Abundancia relativa ( $A_i$ ):** Es la proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema (Lamprecht, 1990; Alvis, 2009).

$$A_i = \frac{n}{N} \times 100$$

Dónde:  $n$  = número de individuos de la especie  $i$

$N$  = número total de individuos

- **Dominancia relativa ( $D_i$ ):** Es la proporción del área basal de una especie respecto al área basal total de todas las especies (Alvis, 2009).

$$D_i = \frac{G_i}{G_t} \times 100$$

Dónde:  $G_i$  = área basal de la especie  $i$

$G_t$  = área basal de todas las especies

- **Frecuencia relativa ( $F_i$ ):** Es la frecuencia de una especie con referencia a la frecuencia total de todas las especies (Alvis, 2009).

$$F_i = \frac{n_i}{N} \times 100$$

Dónde:  $n_i$  = frecuencia absoluta de la especie  $i$

$N$  = número total de especies

En general, los índices aquí propuestos son los más comunes y los que más frecuentemente se utilizan en estudios de vegetación para medir la diversidad de especies dentro de las comunidades.

Adicionalmente, se construyeron perfiles de vegetación con el fin de representar la estructura de la misma a través de esquemas diseñados con dibujos representativos de las especies. Para la construcción de estos perfiles se tomaron los datos de los muestreos y se representaron las especies más importantes de acuerdo a los índices de valor de importancia obtenidos.

#### 4.2.2.3 Sistematización de la información compilada y generada

##### *Procesamiento de colectas botánicas*

Los ejemplares herborizados fueron determinados taxonómicamente con la ayuda de claves especializadas y mediante la comparación de ejemplares depositados en los herbarios CORU, XAL y MEXU. Del mismo modo, se recurrió a algunos especialistas para obtener determinaciones más seguras en algunas familias.

Con base en los datos obtenidos de la colecta de muestras vegetales, la revisión de herbarios y la revisión de literatura, se elaboró el inventario de plantas del Parque Nacional. A la lista final se le sometió a una revisión taxonómica rigurosa para no incluir la sinonimia. El reconocimiento de las familias de Pteridophyta se realizó con base en Mickel y Smith (2004) y para la clasificación de las plantas con flores se siguió el sistema propuesto por APGIII (2009). El listado tiene el siguiente orden por secciones: 1) Lycopodiophyta, 2) Polypodiophyta, 3) Gimnospermas, 3) Angiospermas, 3.1) Magnólidas, 3.2) Monocotiledóneas y 3.3) Eudicotiledóneas. En cada sección las familias y las especies se ordenaron alfabéticamente. Los autores de los taxones se abreviaron de acuerdo con Brummitt y Powell (1992) y la base de datos W3 Tropicos del Missouri Botanical Garden ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)). La primera opción para verificar la legitimidad de las especies, en el caso de contar con el auxilio de un especialista, fue el criterio del mismo, la segunda

opción fue la base de datos W3 Tropicos y cuando la legitimidad no pudo ser verificada, entonces se siguió el criterio de The Plant List (2015).

### Sistematización en bases de datos

La información obtenida fue capturada y sistematizada en una base de datos relacional diseñada específicamente para este fin, en formato de Microsoft Access (Figura 9 y 10). Con esta herramienta fueron producidas las etiquetas para las colectas (Figura 11), así como también fue la fuente de información utilizada para realizar el análisis espacial sobre la distribución de las especies encontradas, con el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

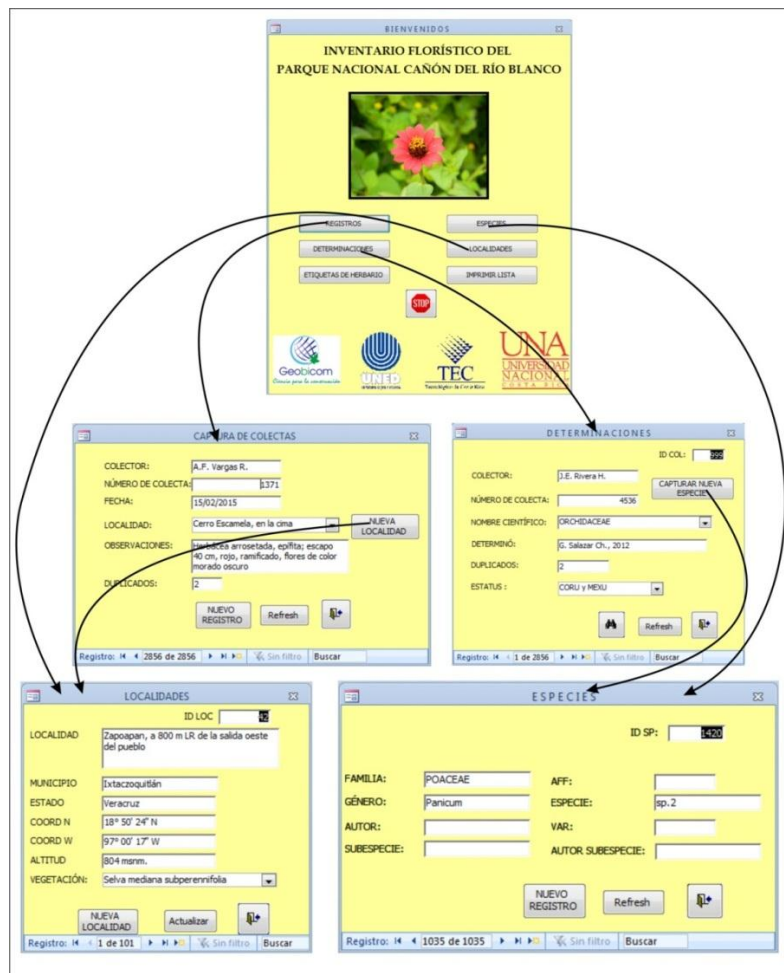


Figura 9. Diagrama de transición de pantallas de la base de datos en Access diseñada para esta investigación

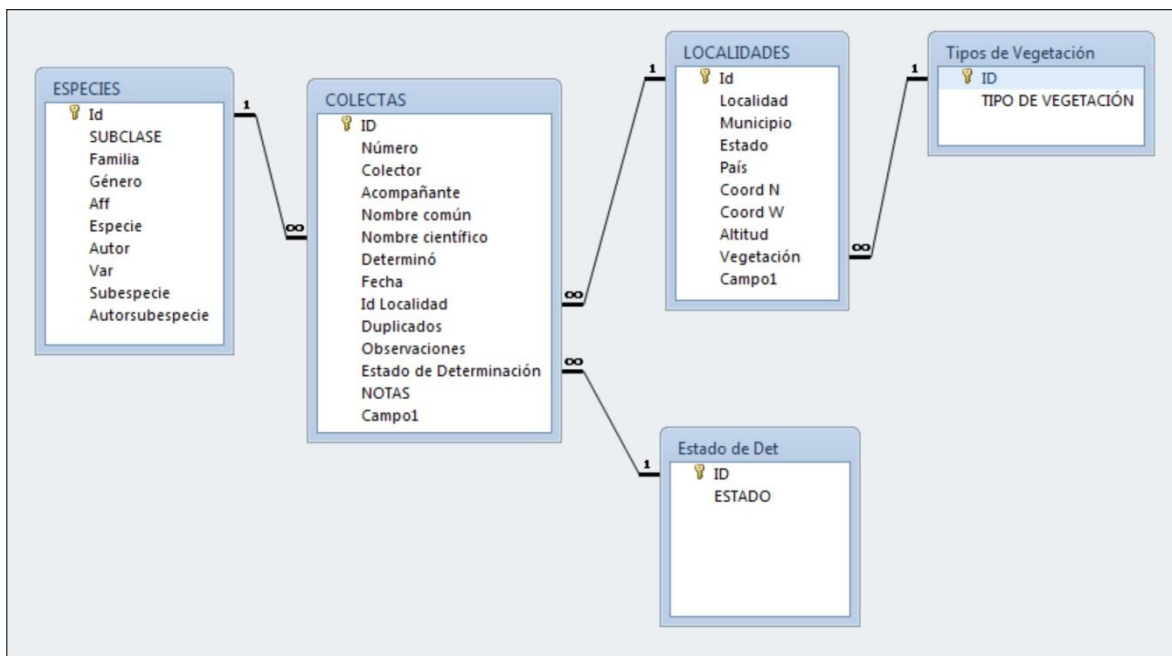


Figura 10. Relaciones de la base de datos en Access diseñada y utilizada en esta investigación



|  |   |  |
|--|---|--|
|   | CENTRO DE ESTUDIOS<br>GEOGRÁFICOS, BIOLÓGICOS<br>Y COMUNITARIOS, S. C.<br>Herbario CORU "Jerzy<br>Rzedowski", FACBA,<br>UNIVERSIDAD VERACRUZANA |  |
| <b>APOCYNACEAE</b>   |   |  |
| <b><i>Tabernaemontana alba Mill.</i></b>   |   |  |
| Determinó: J.E. Rivera H., 2013  |   |  |
| Loc: Zapoapan, en el cerro Chicahuaxtla.   |   |  |
| Municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz, México.   |   |  |
| Selva mediana subperennifolia  |   |  |
| 18° 50' 29" N 97° 00' 22" W 955 msnm.  |   |  |
| Nombre común: .  |   | 10/07/2013   |
| Obs: Árbol 4 m, con látex; frutos geminados, amarillentos, con interior anaranjado   |   |  |
| Colector: J.E. Rivera H.   |   | 6000   |
| Con: A.F. Vargas R., N. Flores H., C. R. Aguirre y S. Morales J.   |   |  |
| Proyecto:  |   |  |
| Flora y vegetación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México; elementos para identificar sus áreas prioritarias de conservación |   |  |

Figura 11. Etiqueta de herbario para los ejemplares colectados, producida en la base de datos en Access



#### 4.2.3 Análisis de la información generada y recopilada para la identificación de áreas prioritarias para la conservación del Parque Nacional

##### 4.2.3.1 Integración y análisis de criterios evaluados

###### *a. Especies por tipo de vegetación*

Las coordenadas geográficas de todas las especies registradas por medio de colectas, se ubicaron geográficamente en el mapa base del polígono del PN Cañón del Río Blanco, creándose el mapa en donde se representa la distribución de las especies por tipo de vegetación. Todos los mapas se construyeron con el programa ArcGis 10.

###### *b. Especies prominentes, introducidas y naturalizadas*

Del total de especies registradas en el área de estudio, se identificaron aquellas especies que destacaron por alguna característica especial, como son: especies protegidas, especies que representaron nuevos registros para el estado de Veracruz, especies endémicas de Veracruz (especies cuya distribución se encuentra restringida a determinada región o estado), especies endémicas de México y las cuasiendémicas (aquellas cuya distribución abarca México y únicamente el sur de los Estados Unidos y/o Guatemala). A todas estas especies se les denominó Especies Biológicas Prominentes (Alcántara-Salinas, 2011). Se identificaron estas especies por tipo de vegetación, se obtuvo un número total de especies por vegetación y esta información se integró al análisis.

###### *c. Problemática ambiental*

A través de los recorridos de colecta se tomaron anotaciones sobre aquella problemática que afecta directamente a los ambientes naturales; según el caso, se tomaron coordenadas geográficas para su ubicación en un mapa, creando así el mapa de problemática y una descripción ilustrada con fotografías.

#### 4.2.3.2 Identificación de áreas prioritarias de conservación

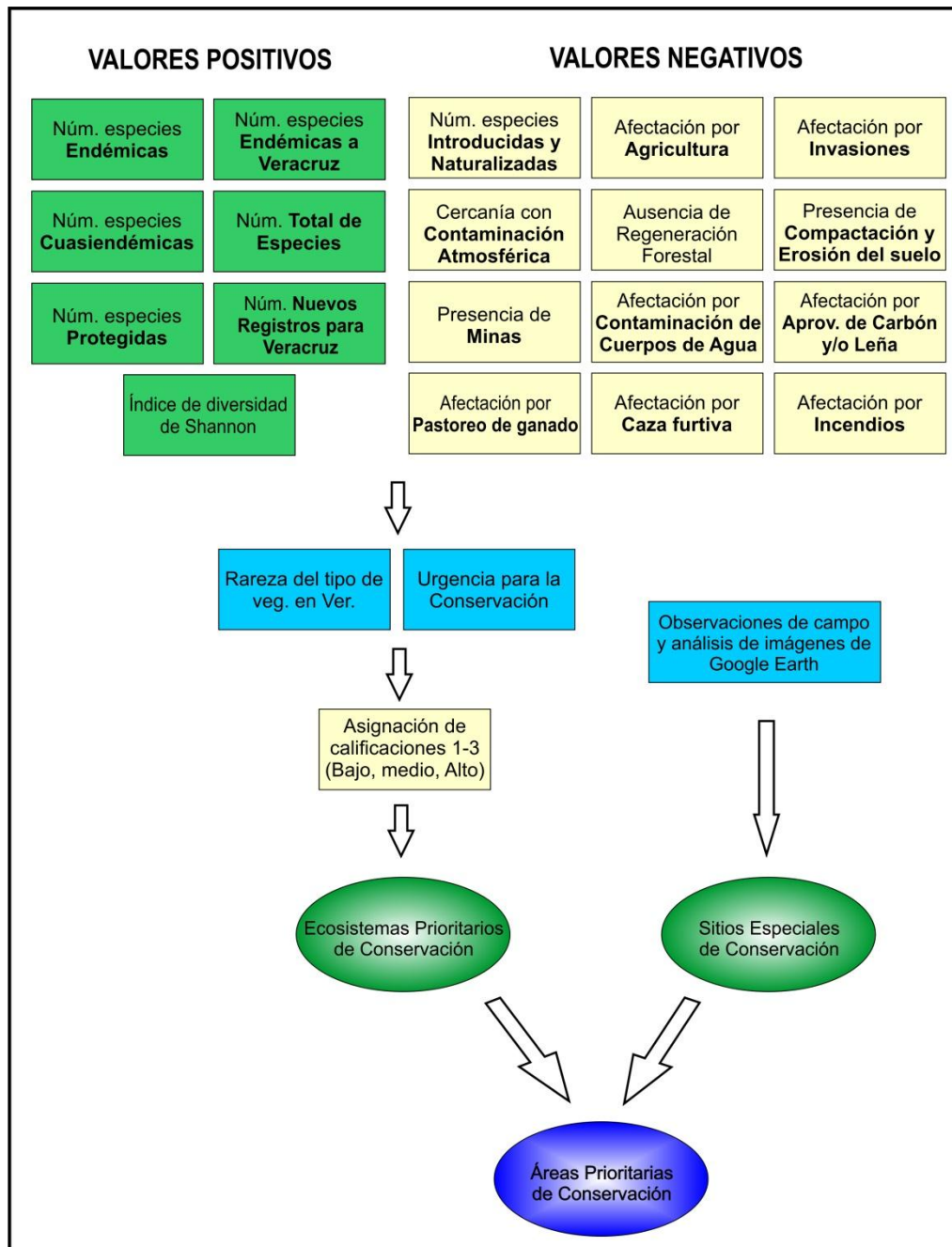
Esta propuesta se construyó a partir de la aplicación de una técnica muy sencilla, con el afán de que pueda ser replicada fácilmente por tomadores de decisiones y la cual está basada en la asignación de calificaciones o valores ponderados a los criterios evaluados para darles peso. El análisis se hizo por tipo de vegetación.

Como se observa en la **Figura 12**, se consideraron una serie de características que derivaron de los resultados de la presente investigación, las cuales fueron separadas en positivas y negativas; las positivas fueron siete: número de especies totales, endémicas, cuasiendémicas, protegidas, endémicas a Veracruz, nuevos registros para Veracruz y los índices de diversidad de Shannon. Estos valores se otorgaron de acuerdo a los resultados obtenidos del inventario florístico. Las características negativas evaluadas fueron 12: número de especies introducidas y naturalizadas, afectación por agricultura, por invasiones, cercanía con la contaminación atmosférica, ausencia de regeneración forestal, presencia de compactación y erosión del suelo, presencia de minas, afectación por contaminación de cuerpos de agua, por aprovechamiento de carbón y/o leña, por pastoreo de ganado, por caza furtiva y por incendios. Estos valores se otorgaron de acuerdo a los resultados obtenidos de la descripción de la problemática.

Adicionalmente, se incluyeron al análisis dos características más: la rareza de cada tipo de vegetación en el estado de Veracruz y la urgencia de que se lleven a cabo acciones de conservación en cada tipo de vegetación, con el fin de detener su degradación y posible desaparición.

A las características se les asignó una calificación según las categorías siguientes: Alta (3), Media (2), Baja (1) y Nula (0). Todos los valores asignados fueron sumados para obtener un puntaje final. De acuerdo al puntaje obtenido, se asignó un lugar prioritario para la conservación, otorgando el primer lugar al puntaje más alto y el último lugar al puntaje más bajo, en el entendido de que los ecosistemas

que tienen más valores positivos y negativos, tienen mayor prioridad de conservación.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 12.** Procedimiento para la identificación de áreas prioritarias para la conservación en el Parque nacional Cañón del Río Blanco

De manera complementaria, con base en observaciones realizadas durante los recorridos de colecta, así como a través del análisis de imágenes de Google Earth, se identificaron y ubicaron sitios especiales de conservación en los diferentes tipos de vegetación del Parque Nacional, tomando como base el conocimiento generado en la investigación, en términos florísticos, de problemática, de conservación, de conectividad ecológica y fragmentación de hábitats, con el fin de tener mayores elementos para la toma de decisiones en torno a la conservación del Parque Nacional.

Finalmente, se superpuso el mapa de ecosistemas prioritarios, eligiendo únicamente los dos tipos de vegetación que obtuvieron mayor prioridad de conservación, con el de sitios especiales de conservación para obtener el mapa final de áreas prioritarias de conservación.

#### 4.2.3.3 Desarrollo de una metodología práctica y fácilmente replicable para la identificación de áreas prioritarias de conservación

Con la intención de ofrecer a los tomadores de decisiones de las diferentes dependencias gubernamentales, asociaciones civiles y/o fundaciones encargadas y preocupadas por la conservación de los recursos naturales, se ofrece esta metodología, la cual pretende sea lo más práctica y fácilmente replicable, utilizando diferentes maneras de generar y/o compilar información existente sobre la flora y vegetación de determinada zona o región, para que sirva como base para identificar áreas prioritarias de conservación. De la misma forma, se propone el uso de imágenes de Google Earth y otros programas de cómputo de libre acceso.

A lo largo de la metodología de esta investigación se detallan los pasos a seguir, sin embargo y como resultado final que cubrirá el último objetivo específico, se pretende construir un diagrama de flujo que incluya todos los pasos a seguir en la metodología planteada.

## **5. RESULTADOS**

## **5.1 Revisión bibliográfica**

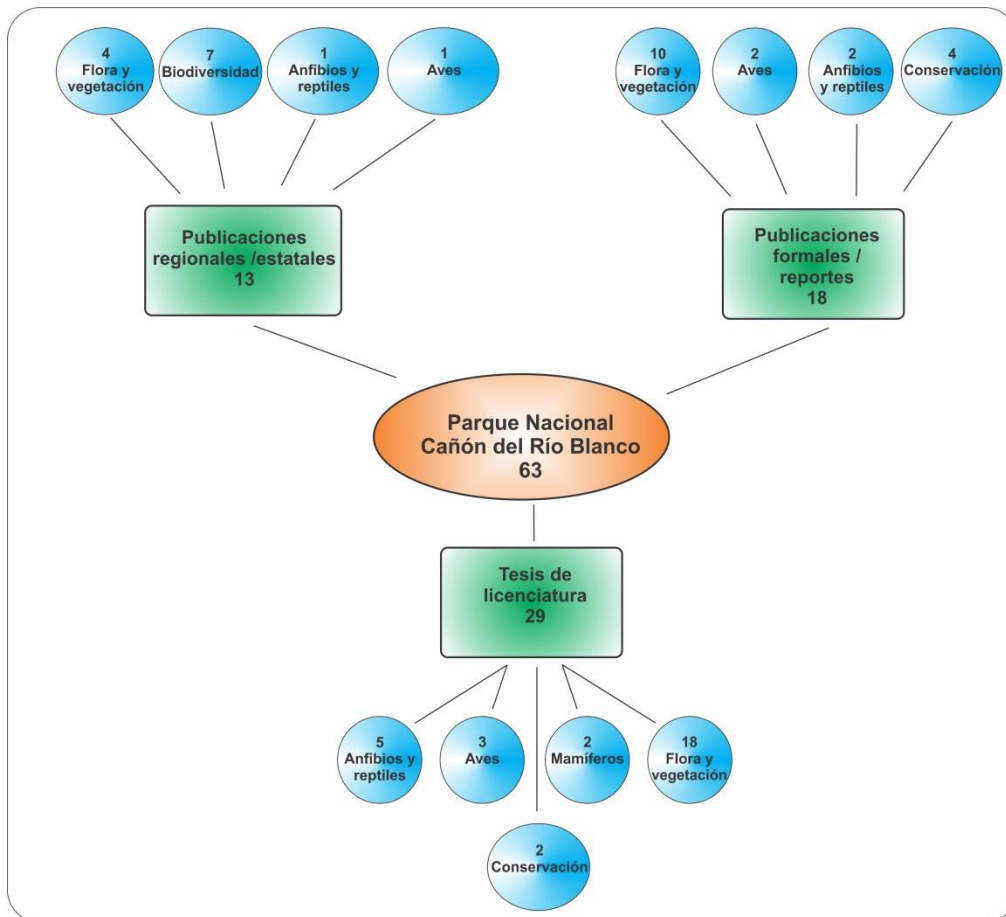
A pesar de que este Parque Nacional estuvo prácticamente en el abandono desde su creación hasta hace unos pocos años, se han realizado en su territorio una serie de estudios biológicos que han generado información importante sobre la biodiversidad que este resguarda. Es importante mencionar que la gran mayoría de estos estudios se realizaron en una pequeña porción o localidad de todo el parque y también son muy pocos los que tomaron en cuenta que estaban dentro de un parque nacional.

De esta manera, los estudios que se han realizado en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco han sido principalmente tesis de licenciatura de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, que se encuentra dentro de la misma región que el parque, cuatro de la Facultad de Biología de Xalapa de la UV, dos de la Facultad de Ciencias de la UNAM y dos de maestría del Instituto de Ecología de Xalapa (INECOL). A la fecha se han realizado 29 tesis de licenciatura sobre diversos temas biológicos, de los cuales 12 se han llevado a cabo dentro de la poligonal del parque nacional y 17 en sitios cercanos al parque y su área de influencia. Entre estos 29 estudios se encuentran cinco realizados sobre anfibios y reptiles, tres de avifauna y dos de mamíferos. En cuanto a flora, vegetación y etnobotánica, son 18 tesis realizadas sobre esta temática. Dos estudios se han realizado sobre temas de conservación de recursos naturales.

En cuanto a estudios más formales publicados en revistas especializadas, así como diferentes tipos de reportes, se encontraron 18 publicaciones, 10 sobre flora, vegetación y etnobotánica, dos de avifauna, dos de anfibios y reptiles y cuatro sobre temáticas relacionadas con la conservación de los recursos naturales.

Finalmente, en cuanto a publicaciones regionales o estatales, se encontraron trece, cuatro de las cuales están relacionadas con la flora y vegetación, siete englobando al tema de la biodiversidad, uno de anfibios y reptiles y uno de aves.

En total se encontraron 63 publicaciones que presentan información biológica relacionada con el Parque Nacional Cañón del Río Blanco (**Figura 13**). Estas publicaciones, en su conjunto, reportan cerca de 1000 especies de plantas vasculares, 52 especies de anfibios y reptiles, así como aproximadamente 300 especies de aves. En cuanto a mamíferos, se reportan alrededor de 26 especies de mamíferos grandes y medianos. Es importante resaltar que no existen estudios que hayan analizado el estado de conservación del Parque Nacional, ni de sus ecosistemas, aunque existen un par de estudios que tocan este tema de forma muy local.



Fuente: Elaboración propia

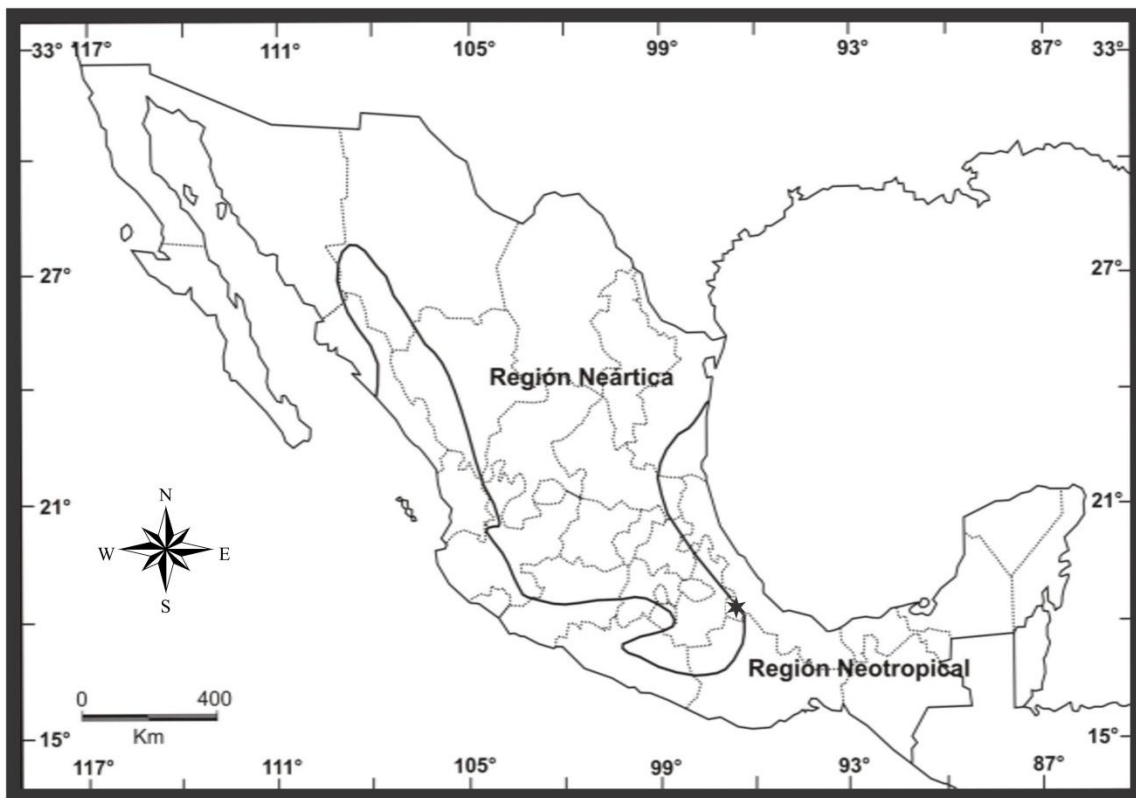
**Figura 13.** Síntesis de la literatura existente sobre el Parque Nacional Cañón del Río Blanco

## 5.2 La Vegetación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco

### 5.2.1 Provincias florísticas

La vegetación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco está constituida por componentes tanto de la Región Neártica como de la Neotropical, al situarse en un punto de contacto y transición entre estas dos grandes regiones biogeográficas.

La región Neártica corresponde a la vegetación boreal o de climas fríos y templados (bosques de coníferas, pastizales y matorrales desérticos, entre otros) y la región neotropical incluye a la vegetación tropical de climas calientes (Selvas tropicales húmedas y secas, principalmente) (**Figura 14**).



Fuente: Ceballos y Galindo, 1984

**Figura 14.** Punto de contacto y transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical. La estrella (★) indica la ubicación de la zona de estudio



Fitogeográficamente, el PN está situado dentro del Reino Neotropical, formando parte de la región Xerofítica Mexicana y a su vez, está incluida en la Provincia Florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Rzedowski, 1978).

La región Xerofítica Mexicana incluye grandes extensiones del norte y centro de la República Mexicana, caracterizadas por su clima árido y semiárido. La Provincia del Valle de Tehuacán-Cuicatlán es un área relativamente pequeña con respecto al país, ubicada en la parte sureste del estado de Puebla, porciones adyacentes de Oaxaca y una superficie reducida de Veracruz. Se caracteriza por presentar un clima seco, aunque está aislada de la gran faja continua de zonas áridas del Altiplano mexicano. La flora que prospera en las tierras bajas y calientes presenta ciertas relaciones con la de la Provincia de la Depresión del Balsas (Rzedowski, 1978).

#### 5.2.2 El efecto de sombra orográfica y perfil altitudinal de vegetación

La vegetación existente en el territorio del PN debe su existencia, además de su posición estratégica entre dos grandes regiones biogeográficas, a otros factores, tales como son el orográfico y el climático, principalmente.

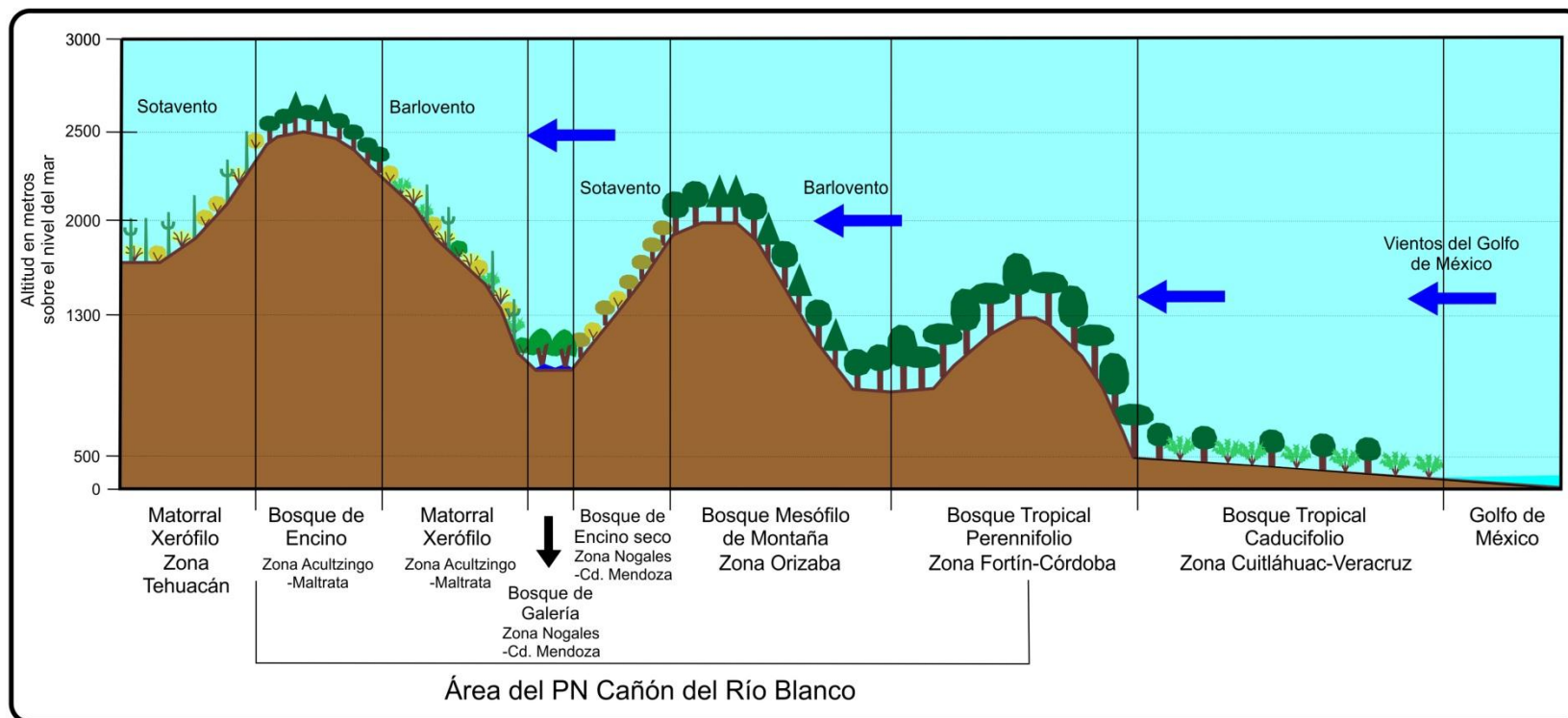
La topografía de la zona centro del estado de Veracruz, incluye a la Planicie Costera del Golfo, que como su nombre lo indica, es una zona de tierras bajas y planas que permiten el libre paso de los vientos húmedos provenientes del Golfo de México, quedándose muy poca humedad en esta zona, lo que provoca que ahí se establezca la denominada Selva baja caducifolia (Miranda y Hernández X., 1963) o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978), que se caracteriza por ser una selva seca, en donde la mayoría de los árboles pierden sus hojas durante la temporada de sequía y la altura de los árboles no sobrepasa los 20 m.

En la ciudad de Córdoba inician las montañas o zona cerril, a una altitud entre los 700 y 900 m, en donde parte de la humedad proveniente del Golfo se queda, provocando el establecimiento del Bosque Tropical Perennifolio (Rzedowski, 1978)

o también llamado por Miranda y Hernández X. (1963) Selva mediana subperennifolia, que se caracteriza por ser una selva tropical húmeda, siempre verde, con árboles de no más de 30 metros de alto, el 30 % de los árboles pierden sus hojas en la época más seca del año y con abundantes epífitas.

Siguiendo el gradiente altitudinal, se llega a la zona de Orizaba, en altitudes entre 1,250 – 2,200 m, en donde las montañas de barlovento concentran la mayor parte de la humedad contenida en los vientos, provocando lo que se conoce como lluvia orográfica, que hace posible que ahí se establezca un bosque húmedo, conocido como Bosque Mesófilo de Montaña (Rzedowski, 1978). Este es un bosque siempre verde, cuya característica es la gran cantidad de humedad.

Un poco adelante, pasando los cerros de Orizaba, en altitudes entre 1,300 - 2,500 m, se observa lo que se conoce como efecto de sombra orográfica, es decir, que al quedarse la humedad en las laderas de barlovento, del otro lado, las laderas de sotavento reciben muy poca humedad, lo que provoca la presencia de vegetación de afinidad xerofítica. De esta manera, y de forma transicional, aparece el Bosque de encino seco y más adelante el Matorral Xerófilo, en el municipio de Acultzingo, Veracruz. Sin embargo, por la topografía accidentada que forma un cañón por donde cruza el río Blanco (de ahí el nombre del Parque Nacional), el viento logra avanzar dentro del cañón hasta llegar a las partes más altas, que corresponden a las cumbres de Maltrata y de Acultzingo, en altitudes por encima de los 2,000 m, en donde es posible la presencia del Bosque de encino y encino-pino, que son bosques templados, húmedos, pero de altitudes mayores. En el fondo del valle, en la parte media del PN, entre 1,200 - 1,380 m, a los lados del río Blanco, prospera el Bosque de Galería, también conocido como Vegetación Riparia, el cual es dominado por el ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) y álamo (*Platanus mexicana*). Finalmente, al quedarse en las partes altas de Maltrata y Acultzingo los últimos remanentes de humedad, se forma un segundo evento de sombra orográfica, que permite la existencia del valle semiárido de Tehuacán, en el estado de Puebla (**Figura 15**).



Fuente: Elaboración propia

**Figura 15.** Perfil altitudinal de la vegetación presente en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco, donde se puede observar el efecto de sombra orográfica que ahí ocurre

### 5.2.3 Los tipos de vegetación del PN Cañón del Río Blanco

En el territorio del Parque Nacional, como resultado de los recorridos de campo, colectas y muestreos sistemáticos realizados, se ubicaron cinco tipos de vegetación dominantes, utilizando la clasificación de Rzedowski (1978). Estos tipos de vegetación se describen a continuación, iniciando de este a oeste, de las tierras bajas a las altas:

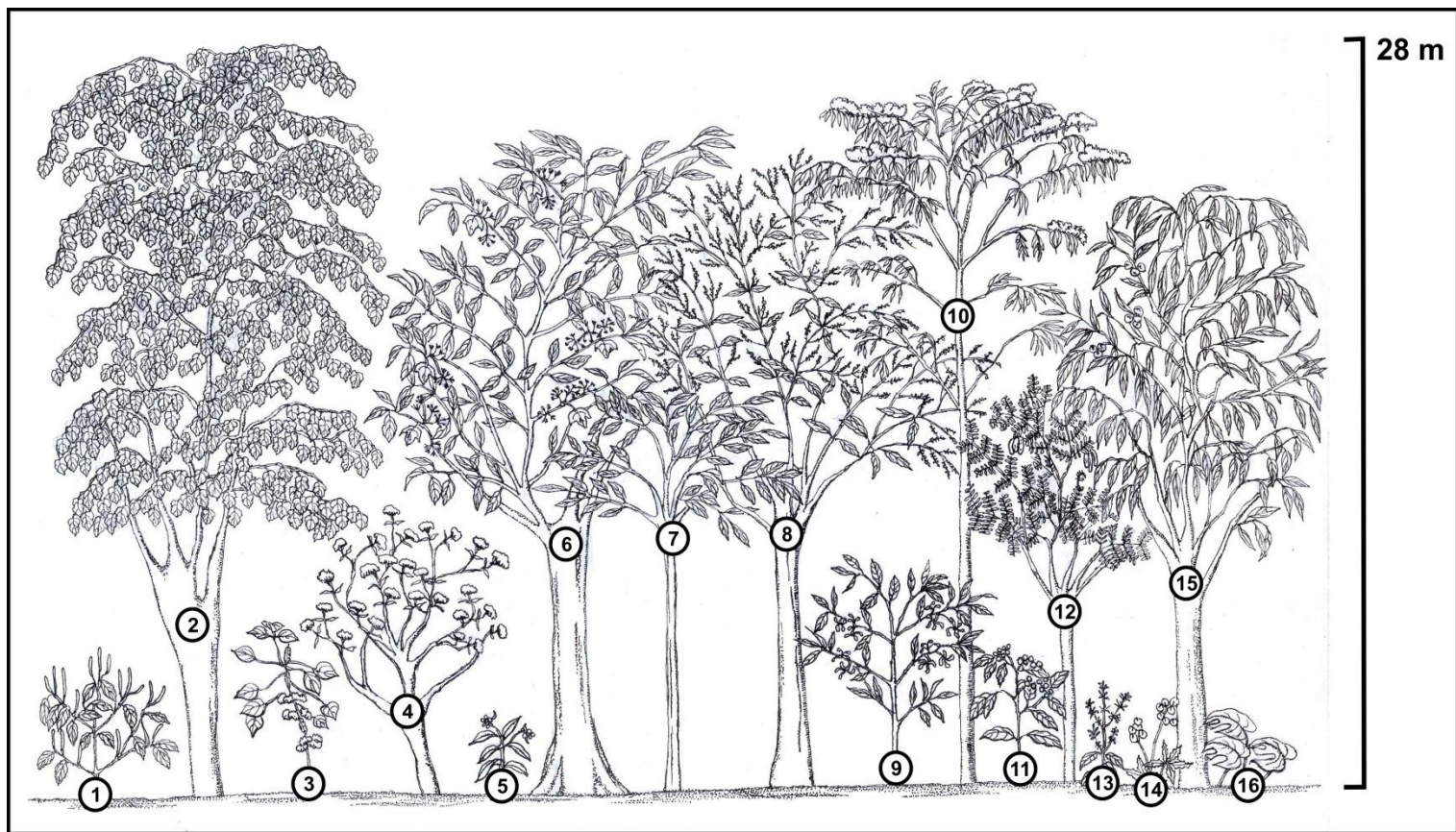
5.2.3.1 **Bosque tropical perennifolio.** En la zona de estudio este tipo de vegetación se establece en suelos someros con afloramiento de rocas calizas, el cual ha sido diezmado por las diferentes actividades antrópicas que ahí se desarrollan (ver capítulo de Problemática), por lo que su estructura y composición florística han sido modificados, convirtiéndose la mayor parte de ellos en cafetales, en donde el estrato arbustivo nativo ha desaparecido, permaneciendo en ocasiones los árboles originarios, quedando algunos remanentes conservados en las zonas más escarpadas de los cerros, donde el acceso es muy difícil y desapareciendo por completo de las zonas bajas y planas en donde ha sido sustituido por plantaciones de caña de azúcar, principalmente. Este bosque se ubica en las partes más bajas del Parque Nacional, en su porción este, en el municipio de Ixtaczoquitlán, en altitudes entre 760-1,150 m, en los territorios de los ejidos y pueblos de Zapoapan, Tuxpanguillo, Cuesta del Mexicano, Fresnal, Sumidero, Los Sifones, entre otros (**Figura 16**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

**Figura 16.** Vista panorámica del bosque tropical perennifolio del PN Cañón del Río Blanco

La estructura del bosque tropical perennifolio del PN presenta dos estratos arbóreos, uno superior o alto, de hasta 30 metros de altura y uno inferior o bajo, de menos de 20 metros, además de un estrato arbustivo y uno herbáceo. Este bosque está dominado, en su estrato arbóreo alto por *Robinsonella mirandae*, *Ledenbergia macrantha*, *Iresine arbuscula*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Bernoullia flammea*, *Dendropanax arboreus*, *Cordia alliodora*, *Bursera simaruba*, *Spondias mombin*, *Ficus aurea*, *F. pertusa* y *F. rzedowskiana*, entre otras (**Figura 17**).



Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones y muestreos de vegetación. Dibujo por A. Gutiérrez

**Figura 17.** Perfil esquemático del bosque tropical perennifolio. 1. *Piper* sp. 3, 2. *Robinsonella mirandae*, 3. *Urea caracasana*, 4. *Plumeria rubra*, 5. *Tradescantia zanonia*, 6. *Dendropanax arboreus*, 7. *Cupania dentata*, 8. *Iresine arbuscula*, 9. *Tabernaemontana alba*, 10. *Cordia alliodora*, 11. *Coffea arabica*, 12. *Leucaena diversifolia*, 13. *Odontonema callystachyum*, 14. *Begonia heracleifolia*, 15. *Ficus rzedowskiana*, 16. *Monstera deliciosa*

En el estrato arbóreo bajo se pueden encontrar a *Cupania dentata*, *Pseudobombax ellipticum*, *Coccoloba belizencis*, *Xylosma flexuosa*, *Tabebuia rosea*, *Trichillia havanensis*, *Plumeria rubra*, *Robinsonella lindeniana*, *Hampea integerrima*, *Turpinia occidentalis*, *Zanthoxylum caribaeum*, *Annona reticulata*, *Eugenia capuli*, *Nectandra ambigens*, *Saurauia villosa*, *Boehmeria caudata*, *Clusia* sp., *Bunchosia* sp., *Urera caracasana* y *Vasconcellea cauliflora*, entre otras.

En el estrato arbustivo es posible encontrar a *Piper* spp., *Chamaedorea tepejilote*, *Ch. elegans*, *Malvaviscus arboreus*, *Lantana camara*, *Solanum* spp., *Randia aculeata*, *Tabernaemontana alba*, *Siparuna thecaphora*, *Ceratozamia decumbens* y *Cestrum nocturnum*.

El estrato herbáceo está integrado por una gran cantidad de especies, entre las que destacan: *Odontonema callistachyum*, *Villasenoria orcuttii*, *Clidemia hirta*, *Maranta gibba*, *Bryophyllum pinnatum*, *Commelina* spp., *Xanthosoma robustum*, *Begonia heracleifolia*, *B. caroliniifolia*, *Asclepias curassavica*, *Achyranthes aspera*, *Hypoxis decumbens*, *Stachys lindenii*, *Hypoestes phyllostachya*, *Rivina humilis*, *Tinantia erecta*, *Tectaria heracleifolia*, *Syngonium podophyllum*, *Tradescantia zanonía*, *Dorstenia contrajerva*, *Malva parviflora*, *Renealmia mexicana*, *Phyllanthus* spp., *Heliconia schiedeana*, *Acalypha* sp., *Bidens pilosa*, *B. alba*, *Pilea pubescens*, *P. mexicana* y *Euphorbia heterophylla*, entre otras.

En este tipo de vegetación es común la presencia de epífitas y trepadoras, tales como *Aechmea lueddemanniana*, *A. mexicana*, *A. nudicaulis*, *Catopsis nutans*, *C. wangerinii*, *Pitcairnia heterophylla*, *Tillandsia recurvata*, *T. schiedeana*, *T. ionantha*, *T. tricolor*, *T. juncea*, *Prosthechea cochleata*, *P. radiata*, *Peperomia galioides*, *Rhipsalis baccifera*, *Syngonium podophyllum*, *Bomarea gloriosa*, *Sedum botteri*, *Epidendrum melistagum*, *E. cardiophorum*, *Drymonia serrulata*, *Oncidium sphacelatum*, *Clematis dioica*, *Solandra maxima*, *Psiguria triphylla*, *Dioscorea convolvulacea* y *Mucuna argyrophylla*, entre muchas otras. Entre los arbustos

parásitos más comunes están *Psittacanthus schiedeanus* y *Phoradendron wawrae*.

En zonas perturbadas es posible encontrar, en el estrato arbóreo, las siguientes especies propias de la vegetación secundaria: *Acrocomia aculeata*, *Croton draco*, *Cnidoscolus multilobus*, *Alchornea latifolia*, *Cecropia obtusifolia*, *Heliocarpus appendiculatus*, *H. americanus*, *Trema micrantha* y *Trichospermum mexicanum*. En el estrato arbustivo se pueden encontrar las siguientes especies: *Hamelia patens*, *Acacia cornigera*, *Mimosa albida* y *Pavonia schiedeana*.

Como parte de las transformaciones que el bosque tropical perennifolio ha sufrido, está la presencia de un amplio contingente de especies que el ser humano ha introducido para su cultivo, entre las cuales encontramos al café (*Coffea arabica*), el cual ocupa gran parte del sotobosque. Los árboles nativos que se utilizan más como sombra del café son el chalahuite (*Inga vera*) y el jinicuil (*Inga jinicuil*), aunque también es posible encontrar árboles de aguacate (*Persea americana*), chinene (*Persea schiedena*), gasparito (*Erythrina americana*) y guayaba (*Psidium guajava*), así como otros árboles introducidos, como el mango (*Mangifera indica*), naranja (*Citrus sinensis*), limón (*Citrus limon*) y pomarrosa (*Syzygium jambos*), entre algunos otros.

Mención especial merece la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), cultivo introducido que ocupa extensiones considerables en los terrenos de cultivo de las partes bajas del área de estudio.



5.2.3.2 **Bosque mesófilo de montaña (BMM).** En la zona de estudio, el BMM se localiza en los alrededores de Orizaba, en los Cerros del Borrego, Cerro de San Cristóbal y Huiloapan, en el Cerro Escamela y en las partes altas de Nogales (Palo Verde, Cascada Hilitos de plata y Piedra del águila) y en las partes más altas del cerro Chichahuaxtla, en altitudes entre 1,250 – 2-400 m, encontrando una zona de transición con el bosque tropical perennifolio en la zona de Ixtaczoquitlán, entre 1,150-1,250 msnm (**Figura 18**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

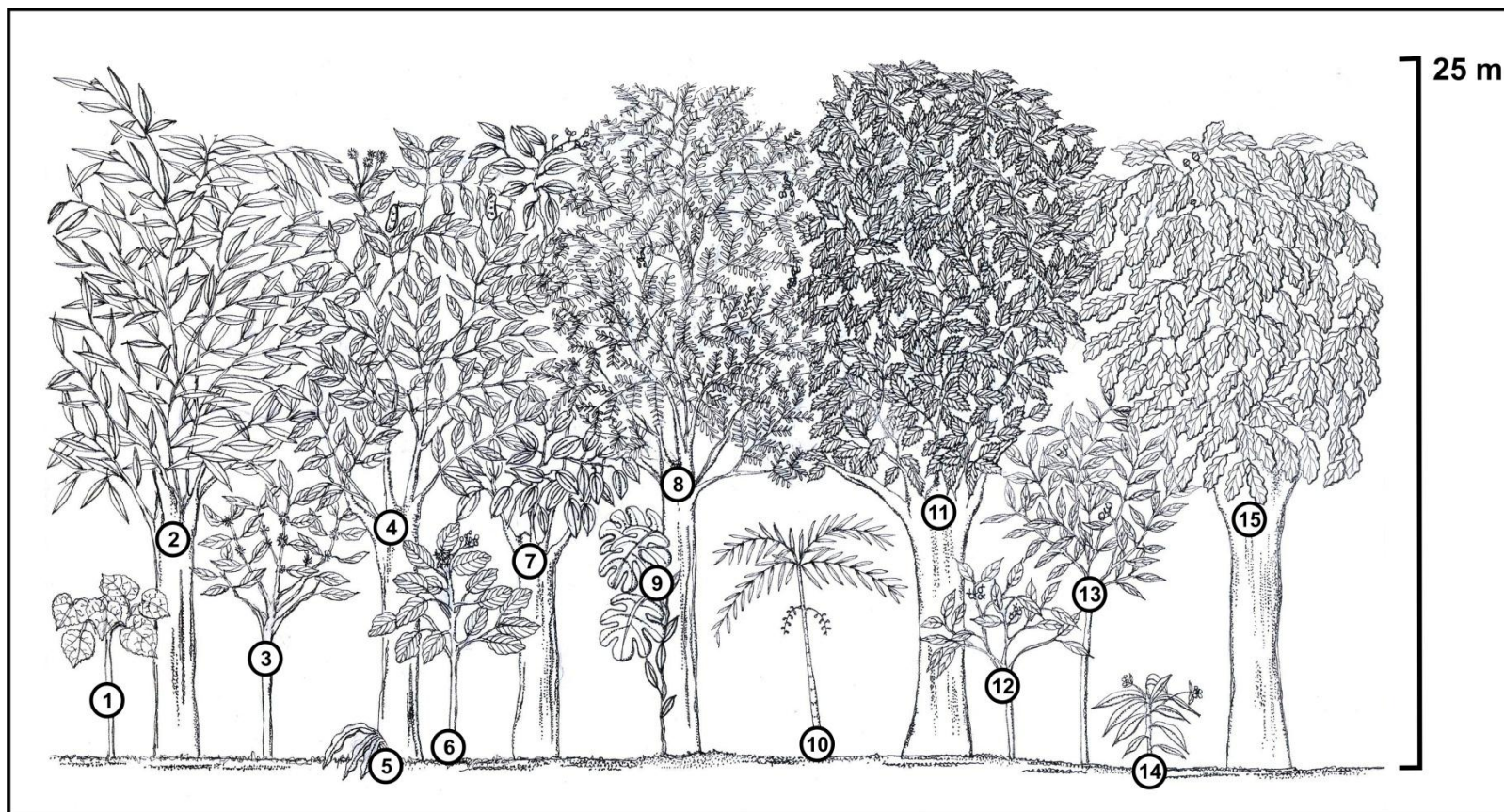
**Figura 18.** Vista panorámica del Bosque Mesófilo de Montaña del PN Cañón del Río Blanco

A diferencia de muchas de las áreas cubiertas con bosque mesófilo en Veracruz, donde han sido ocupadas por plantíos de café y dado lo escarpado del terreno, en la zona de estudio son pocas las zonas ocupadas por cafetales, principalmente en el cerro Escamela, sin embargo, muchas de las zonas cubiertas por BMM se encuentran fragmentadas y han sido utilizadas para diferentes cultivos en diferentes épocas, por lo que es posible encontrar sitios perturbados de diferentes edades.

Con relación a su composición florística y estructura vertical, el BMM del Parque Nacional Cañón del Río Blanco se integra por la presencia de dos estratos arbóreos, uno alto y otro bajo. En el estrato arbóreo alto resalta la presencia de *Ulmus mexicana*, *Oreomunnea mexicana*, *Juglans olanchana*, *Carya ovata* var. *mexicana*, *Liquidambar styraciflua*, *Carpinus caroliniana*, *Quercus polymorpha*, *Q. sartorii*, *Q. ariifolia*, *Q. pinnativenulosa*, *Q. candicans*, *Persea schiedeana*, *Cojoba arborea*, *Cinnamomum triplinerve* y *Meliosma alba*, entre otras.

Como parte del estrato arbóreo bajo es posible encontrar *Oreopanax echinops*, *O. capitatus*, *Sapium glandulosum*, *Clethra mexicana*, *Perrottetia longistylis*, *Brunellia mexicana*, *Prunus brachybotrya*, *Xylosma flexuosa*, *Choysia ternata*, *Hedyosmum mexicanum*, *Cornus florida*, *C. excelsa*, *Saurauia scabrida*, *Frangula capreifolia*, *Turpinia insignis*, *Tilia americana* var. *mexicana*, *Myrsine coriacea*, *Garrya laurifolia*, *Ficus aurea*, *Bunchosia* sp., *Trophis mexicana*, *Telanthophora grandifolia*, *Miconia* sp., *Cnidoscolus multilobus* y *Litsea glaucescens*, entre otros (**Figura 19**).

El estrato arbustivo está integrado por diferentes elementos, tales como *Piper* spp., *Psychotria* sp., *Cestrum elegans*, *Chamaedorea sartorii*, *Clidemia hirta*, *Randia aculeata*, *Siparuna tecaphora*, *Mollinedia viridiflora*, *Odontonema callistachyum*, *Boehmeria caudata*, *Urera caracasana* y *Myriocarpa longipes*, entre otros.



Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones y muestreos de vegetación. Dibujo por A. Gutiérrez

**Figura 19.** Perfil esquemático del bosque mesófilo de montaña. 1. *Myriocarpa longipes*, 2. *Quercus pinnativenulosa*, 3. *Eugenia capuli*, 4. *Inga acrocephala*, 5. *Campyloneurum xalapense*, 6. *Psychotria trichotoma*, 7. *Cinnamomum triplinerve*, 8. *Cojoba arborea*, 9. *Monstera deliciosa*, 10. *Chamaedorea sartorii*, 11. *Ulmus mexicana*, 12. *Trophis mexicana*, 13. *Psychotria phanerandra*, 14. *Tradescantia zanonía*, 15. *Quercus glabrescens*

Existen también varias especies de arbustos trepadores, como son: *Heterocentron axillare*, *Vitis tiliifolia*, *Ampelocissus erdvendbergiana*, *Cissus verticillata* y arbustos parásitos tales como *Phoradendron nervosum* y *Struthanthus quercicola*.

El estrato herbáceo está constituido por *Tradescantia zanonía*, *Triodanis perfoliata*, *Gibasis geniculata*, *Lopezia racemosa*, *Moussonia deppeana*, *Campyloneurum xalapense*, *Calceolaria tripartita*, *Anemia phyllitidis*, *Arisaema macrospatum*, *Begonia nelumbifolia*, *Euphorbia graminea*, entre otros.

En este tipo de vegetación también es común la presencia de epífitas, entre las que destacan *Peperomia quadrifolia*, *Peperomia bracteata*, *Tillandsia tricolor*, *T. viridiflora*, *T. usneoides*, *T. leiboldiana*, *T. juncea*, *T. grandis*, *T. flavobracteata*, *Sedum boterii*, *Rhipsalis baccifera*, *Oestlundia luteorosea* y *Epidendrum propinquum*. También es común la presencia de una cantidad importante de helechos, principalmente de los géneros *Adiantum*, *Blechnum*, *Campyloneurum*, *Cheilanthes*, *Pellaea*, *Cyathea*, *Sphaeropteris*, *Nephrolepis*, *Hymenophyllum*, *Serpocaulon*, *Pleopeltis*, *Polypodium*, entre varios más.

Como parte de la vegetación secundaria, en el estrato arbóreo se encuentran *Croton xalapensis*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Cnidocolus multilobus*, *Alchornea latifolia*, *Brunellia mexicana*, *Trema micrantha*, entre otros. El estrato arbustivo y herbáceo está representado por *Epidendrum radicans*, *Phytolacca icosandra*, *Odontonema callistachyum*, *Pavonia schiedeana*, *Sanicula liberta* y otras especies que también prosperan en la vegetación secundaria del bosque tropical perennifolio.

5.2.3.3 **Bosque de Quercus (Bosque de encino).** En el Parque Nacional Cañón del Río Blanco el bosque de encino se encuentra en los municipios de Nogales, Ciudad Mendoza, Aquila, Maltrata y Acultzingo. En Nogales y Cd. Mendoza se establece en las laderas de sotavento, por lo que se trata de un bosque de encino seco en las partes más bajas y más húmedo en las partes altas, en altitudes entre 1,330 - 2,400 m. En Aquila, Acultzingo y Maltrata, el bosque de encino se ubica en las partes altas, por lo que se trata de un bosque más húmedo y se ubica en altitudes entre 1,800 - 2,700 m (**Figura 20**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

**Figura 20.** Vista panorámica del bosque de *Quercus* del PN Cañón del Río Blanco

Los encinares que se encuentran en Ciudad Mendoza y Río Blanco se caracterizan por ser bosques secos, productos de la sombra orográfica, además de que se trata de bosques perturbados, principalmente por labores de cultivo y producción de carbón. Los encinares de las partes más altas de Acultzingo y Maltrata son bosques húmedos, los cuales se encuentran muy fragmentados, aunque en mejor estado de conservación que los de tierras más bajas.

Los encinares del PN se caracterizan por la presencia de un estrato arbóreo, un arbustivo y un herbáceo. El estrato arbóreo está dominado por diferentes especies

de encinos, tales como *Quercus castanea*, *Q. rugosa*, *Q. laxa*, *Q. laurina*, *Q. glabrescens*, *Q. crassipes* y *Q. candicans*, entre otras especies. Los encinos están acompañados por otras especies arbóreas, tales como *Pinus patula*, *Arbutus xalapensis*, *Prunus serotina*, *Crataegus mexicana*, *Lippia myriocephala*, *Alnus acuminata*, *Cornus excelsa*, *Ilex* sp., *Ribes ciliatum*, *Salix paradoxa*, *Buddleja parviflora*, *B. cordata* y *Nolina parviflora*, entre algunas otras especies.

El estrato arbustivo está integrado por *Salvia* sp., *Cestrum fasciculatum*, *Cestrum tomentosum*, *Calliandra houstoniana*, *Monnina xalapensis*, *Iresine* sp., *Bouvardia ternifolia*, *Ceanothus caeruleus*, *Diphysa floribunda*, *Dodonaea viscosa*, *Acacia angustissima*, *Lobelia laxiflora*, *Rubus adenotrichus*, *Cercocarpus macrophyllus*, *Baccharis conferta*, *Acaena elongata*, *Duranta repens*, *Senna multiglandulosa*, *Comarostaphylis polifolia*, *Gaultheria odorata*, *Sambucus canadensis*, entre otras especies.

El estrato herbáceo está integrado por un amplio contingente de especies, tales como *Cuphea aequipetala*, *Conopholis alpina*, *Lamourouxia rhinanthifolia*, *Lopezia racemosa*, *Echeandia mexicana*, *Zephyranthes* spp., *Sprekelia formosissima*, *Anagallis arvensis*, *Argemone platyceras*, *Govenia liliacea*, *Prunella vulgaris*, *Pinguicula moranensis*, *Sigesbeckia jorullensis*, *Alchemilla procumbens*, *Gentiana spathacea*, *Lupinus elegans*, *Castilleja tenuiflora*, *Geranium* spp., *Cirsium conspicuum*, *Ranunculus petiolaris*, *Plantago nivea*, *Sisyrinchium scabrum*, *Evolvulus prostratus*, *Lepechinia caulescens*, *Phytolacca icosandra*, *Eryngium mexiae*, *Maianthemum amoenum*, *Ruellia lactea*, *Sedum praealtum*, *Mecardonia procumbens*, *Lycianthes moziniana*, *Tradescantia crassifolia*, *Nama prostrata*, *Hypericum pratense*, *Achillea millefolium*, *Erythrina leptorhiza*, *Zinnia peruviana*, *Nothoscordum bivalve*, *Verbena bipinnatifida*, *Heuchera orizabensis*, *Ipomoea* spp., *Echeveria rubromarginata*, además de un gran número de especies de la familia Asteraceae. También existen algunas herbáceas introducidas, tales como *Vinca major* y *Asphodelus fistulosus* (**Figura 21**).



Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones y muestreos de vegetación. Dibujo por A. Gutiérrez

**Figura 21.** Perfil esquemático del bosque de *Quercus*. 1. *Salvia polystachya*, 2. *Quercus laurina*, 3. *Chromolaena* sp., 4. *Cestrum anagryis*, 5. *Crataegus mexicana*, 6. *Desmodium orbiculare*, 7. *Ageratina pazcuarensis*, 8. *Quercus castanea*, 9. *Salvia carnea*, 10. *Verbesina turbacensis*, 11. *Quercus rugosa*, 12. *Quercus sebifera*, 13. *Citharexylum mexicanum*

En este tipo de vegetación las trepadoras leñosas y herbáceas, así como las epífitas son abundantes, entre las que podemos mencionar a *Oreopanax capitatus*, *Clematis grossa*, *Philadelphus mexicanus*, *Bomarea acutifolia*, *Catopsis paniculata*, *Tillandsia gymnotria*, *T. bourgaei*, *T. macrochlamys* y *Echeveria rosea*, entre otras.

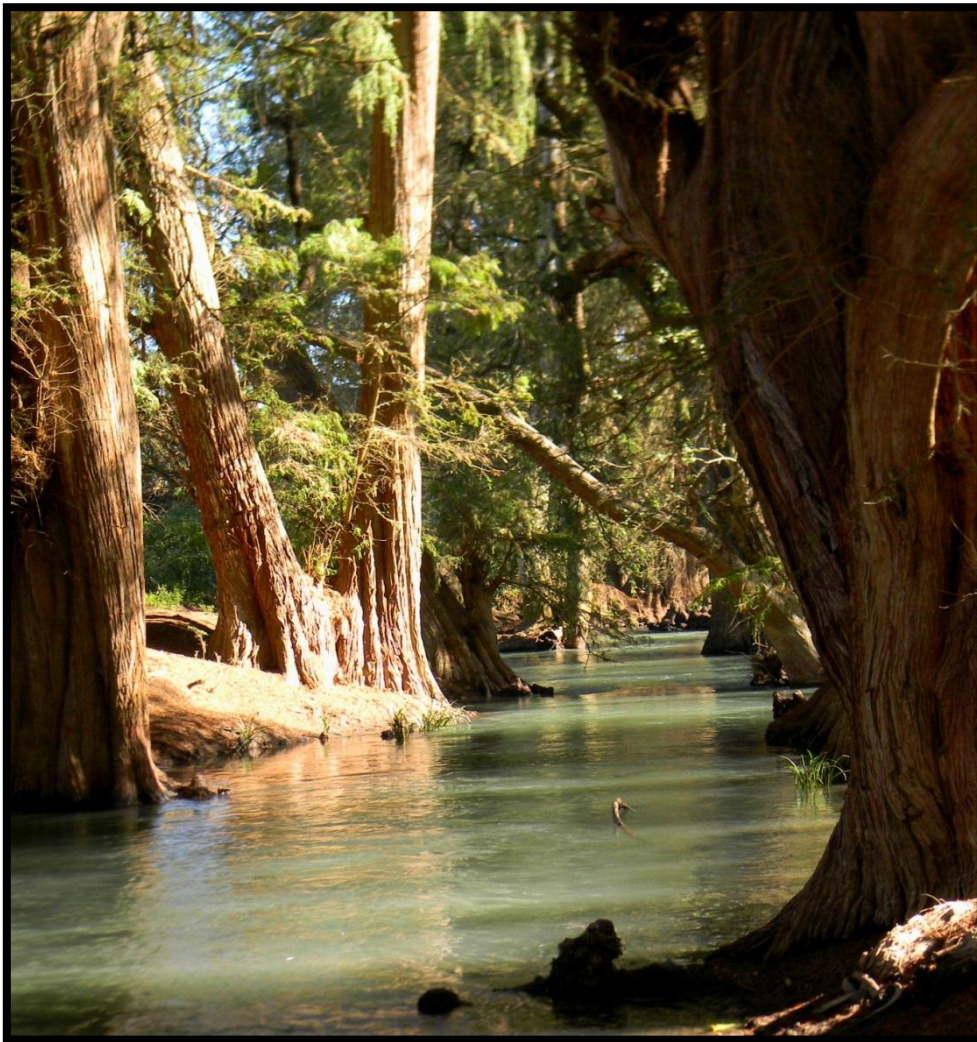
Como ya se mencionó, existen encinares que son más secos que el resto, prosperando del lado de sotavento de los cerros donde prospera el bosque mesófilo de montaña, en Nogales y Ciudad Mendoza. En estos encinares las especies dominantes son *Quercus acutifolia*, *Q. castanea*, *Q. sapotifolia*, *Q. rugosa*, *Q. laurina*, *Q. glabrescens*, *Q. polymorpha*, *Q. laxa* y *Q. liebmanni*.

En el sotobosque y el estrato herbáceo está presente una mezcla de especies tanto del bosque de *Quercus* como del matorral xerófilo que está adyacente a este bosque de encino seco.

Por último, es importante mencionar que en todo el territorio del PN se registraron 24 especies de encinos en total, tanto en encinares húmedos como en secos, en bosque mesófilo y en matorral xerófilo.



5.2.3.4 **Bosque de galería (o vegetación riparia).** Este bosque se ubica en nuestra zona de estudio, en los márgenes del río Blanco, desde las partes más bajas del municipio de Acultzingo, pasando por los municipios de Ciudad Mendoza, Nogales, Río Blanco y hasta Orizaba, en altitudes entre 1,180 – 1,375 m, pasando por algunos balnearios locales importantes como es el Rincón de las Doncellas y la Laguna de Nogales. Esta vegetación forma un bosque alargado siguiendo el río Blanco, dotándolo de una fisonomía muy particular (**Figura 22**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

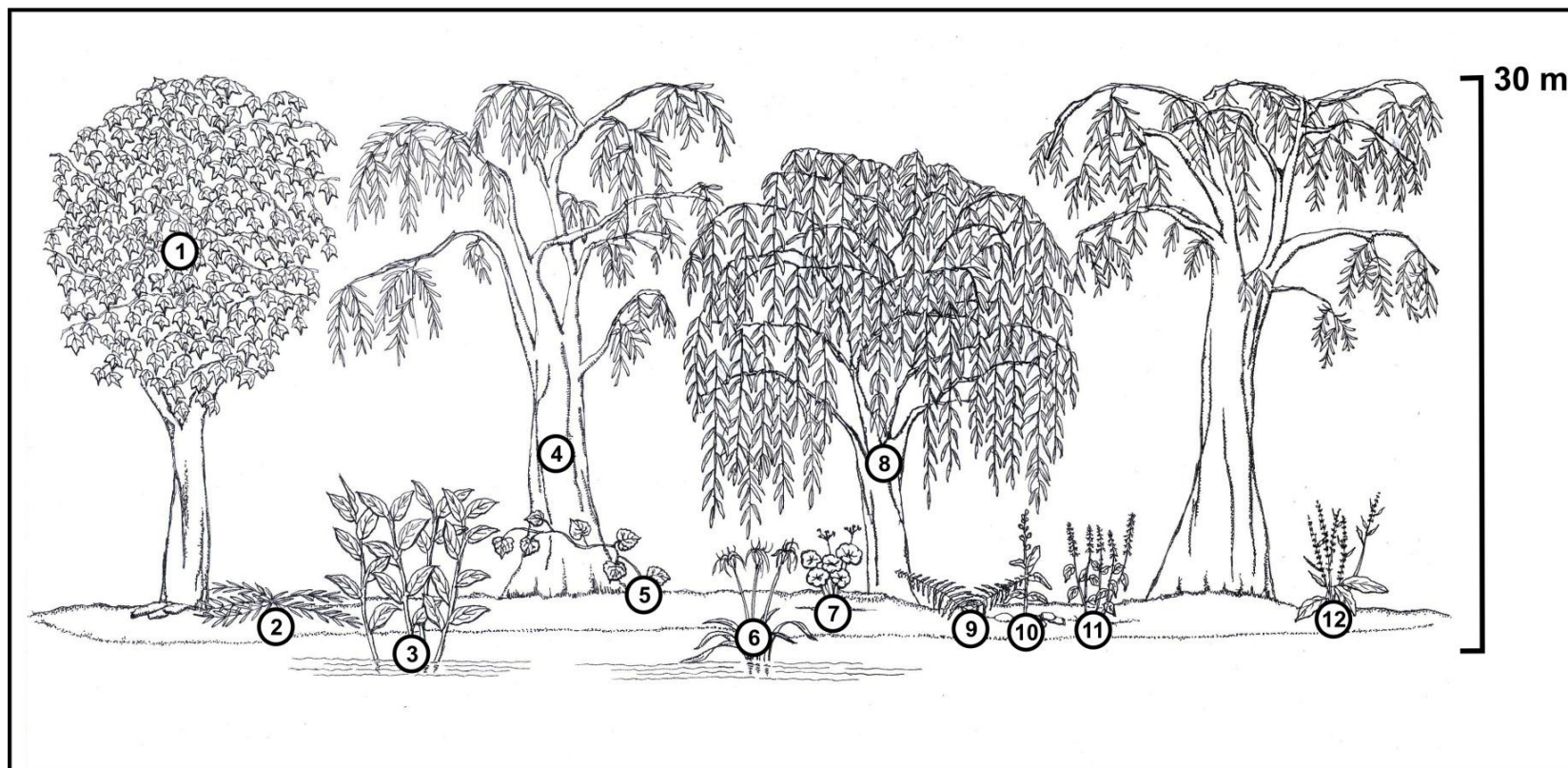
**Figura 22.** Vista del Bosque de galería del PN Cañón del Río Blanco

En el estrato arbóreo, los ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*) están acompañados por árboles de *Platanus mexicana*, *Salix humboltiana*, *Fraxinus uhdei*, *Morus celtidifolia* y *Sambucus canadensis*.

El estrato arbustivo es escaso, principalmente por el bajo estado de conservación que este bosque presenta y está integrado principalmente por elementos juveniles de *Platanus* y *Salix*, aunque también es posible encontrar a *Baccharis salicifolia*, *Frangula capreifolia*, *Boehmeria caudata* y *Malvaviscus arboreus*.

En este tipo de vegetación también es posible encontrar algunas especies trepadoras, tales como *Cissus verticillata*, *Vitis tiliifolia*, *Smilax moranensis* y *Toxicodendron radicans*, entre otras.

En el estrato herbáceo se entremezclan especies típicas de este tipo de bosque, con especies propias de la vegetación secundaria. Formando parte de su composición florística podemos encontrar a *Sida rhombifolia*, *Polygonum* sp., *Rumex obtusifolius*, *Hymenocallis littoralis*, *Cuphea salicifolia*, *Achyranthes aspera*, *Dicliptera peduncularis*, *Pavonia schiedeana*, *Equisetum arvense*, *Asplenium cuspidatum*, *Ranunculus petiolaris*, *Pennisetum clandestinum* e *Hydrocotyle bonariensis*, entre otras especies (**Figura 23**).



Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones y muestreos de vegetación. Dibujo por A. Gutiérrez

**Figura 23.** Perfil esquemático del bosque de galería. 1. *Platanus mexicana*, 2. *Pennisetum clandestinum*, 3. *Hedychium coronarium*, 4. *Taxodium mucronatum*, 5. *Vitis tiliifolia*, 6. *Hymenocallis littoralis*, 7. *Hydrocotyle bonariensis*, 8. *Salix humboltiana*, 9. *Asplenium cuspidatum*, 10. *Pericaria capitata*, 11. *Achyranthes aspera*, 12. *Rumex obtusifolius*

5.2.3.5 **Matorral xerófilo.** En el PN, el matorral xerófilo abarca el municipio de Acultzingo principalmente, con pequeños manchones, sobre todo en las partes bajas, de los municipios de Maltrata, Aquila, Soledad Atzompa y Nogales, ubicados en el extremo oeste de la poligonal del parque y en la frontera con el estado de Puebla, en altitudes entre 1,350 – 2,500 m.

En general, el estado de conservación de los matorrales xerófilos es bueno, excepto en las partes más bajas, las cuales son utilizadas para diferentes cultivos, pero en los cerros adyacentes, los matorrales se mantienen intactos en las laderas, excepto por los caminos existentes y algunas partes planas de las cimas de los mismos, donde también se cultiva. En estos matorrales, como en muchos otros en México, existe el pastoreo de ganado caprino, sin embargo, no existen datos para saber si esta actividad representa un problema para el matorral.

La afinidad florística de los matorrales xerófilos del Parque Nacional Cañón del río Blanco es con la flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, del cual forma parte, pues tal y como lo menciona Rzedowski (1978), la provincia florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán está conformada por un área relativamente pequeña en el sureste del estado de Puebla, a porciones adyacentes del de Oaxaca, así como una superficie reducida de Veracruz.

Tomando en cuenta estas relaciones florísticas de la región de Acultzingo, a continuación se realiza una descripción de las principales asociaciones vegetales que prosperan en los matorrales xerófilos del PN Cañón del Río Blanco, con base en la nomenclatura que se ha utilizado para clasificar la vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Valiente-Banuet *et al.*, 2009).

A pesar de que en la región de Acultzingo podrían describirse varias asociaciones vegetales equivalentes con las del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, tales como la organera de *Neobuxbaumia macrocephala*, el matorral de *Gochnatia obtusata*, el matorral rosetófilo de *Dasyllirion serratifolium*, el Mexical, el izotal de *Nolina parviflora*, el mezquital de *Prosopis laevigata* y el cardonal de *Stenocereus*

*pruinus*, en este estudio se prefirió simplificar la clasificación de las comunidades vegetales debido a dos razones principales: 1) algunas de estas asociaciones vegetales ocupan superficies muy reducidas en el área de estudio, siendo muy escasas en la misma y estando incluidas dentro de otras asociaciones vegetales y 2) la mayoría de estas asociaciones vegetales se encuentran entremezcladas unas con otras, no existiendo zonas puras de alguna de ellas.

De esta manera, se propone para describir a la vegetación de la región de Acultzingo, la siguiente clasificación:

a) **Matorral de *Gochnatia obtusata***. Este matorral es equivalente al Matorral de *Gochnatia* descrito para el valle de Tehuacán-Cuicatlán. Esta asociación prospera en las partes más bajas de los cerros, extendiéndose hacia los valles que no presentan cultivos y es posible encontrarlo, tanto en el municipio de Acultzingo, como en el de Maltrata, en altitudes entre 1 350 - 1 850 m (**Figura 24**).



Fuente: Fotografía por Macario Fernández Popo

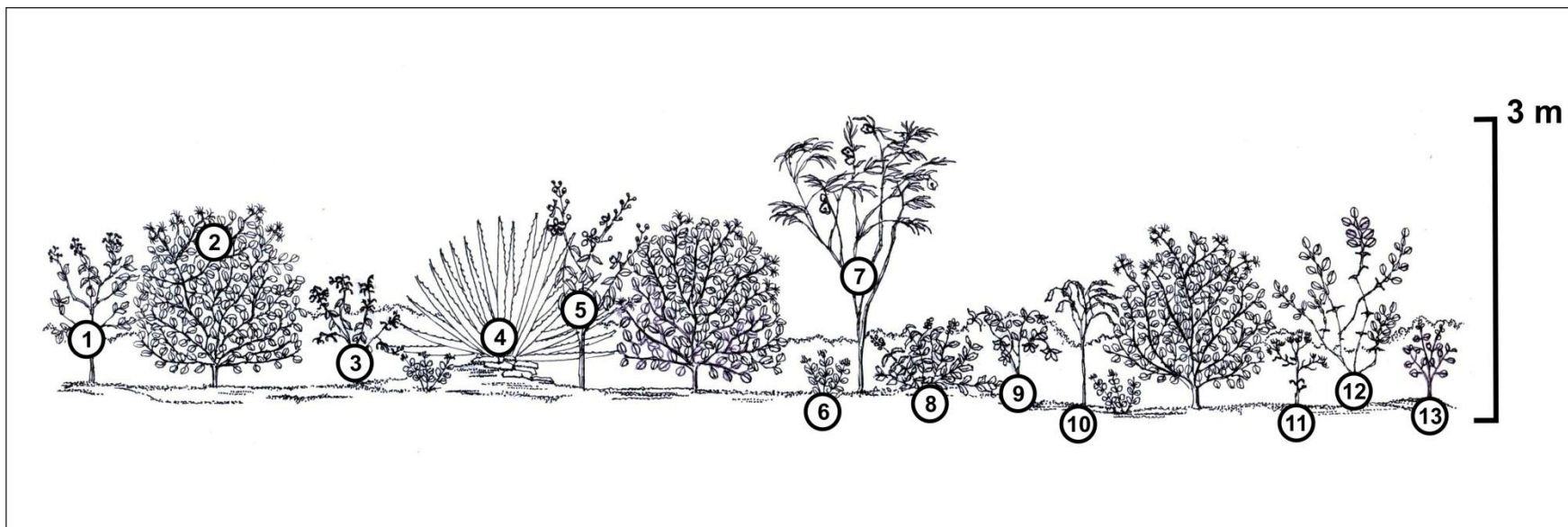
**Figura 24.** Vista panorámica del matorral de *Gochnatia*, en el PN Cañón del Río Blanco

El elemento dominante en este matorral es el arbusto *Gochnatia obtusata*. Existe un estrato arbóreo bajo en el que se incluyen *Malpighia mexicana*, *Bauhinia dipetala*, *Zanthoxylum fagara*, *Z. limoncello*, *Cascabela thevetia*, *Rhus standleyi*, *Trixis pringlei*, *Aralia humilis*, *Eysenhardtia polystachya*, *Celtis caudata*, *Leucaena diversifolia* y *Acacia pennatula*.

El estrato arbustivo es abundante y está integrado principalmente por *Agonandra obtusifolia*, *Croton ciliatoglandulifer*, *Jatropha ciliata*, *Salvia lasiantha*, *Galphimia speciosa*, *Stillingia sanguinolenta*, *Cordia curassavica*, *Mimosa calcicola*, *Dalea bicolor*, *Tecoma stans*, *Brickellia* spp., *Barkleyanthus salicifolius*, *Lantana achyranthifolia*, *Desmodium orbiculare*, *Lantana camara*, *Senna atomaria*, *Bursera fagaroides*, *Bouvardia ternifolia*, *B. longiflora*, *Ptelea trifoliata*, *Viguiera bombycina*, *Tournefortia densiflora*, *Brongniartia intermedia* y *Mirabilis viscosa*.

El estrato herbáceo es relativamente pobre, puesto que el estrato arbustivo es muy abundante y espeso, salvo en las partes más bajas, donde el matorral es más abierto. Entre las herbáceas podemos encontrar a *Gymnosperma glutinosum*, *Dichromanthus cinnabarinus* subsp. *galeottianum*, *Tripogandra angustifolia*, *Asclepias linaria*, *Talinum paniculatum*, *Porophyllum linaria*, *Hybanthus oppositifolius*, *Milla biflora*, *Krameria pauciflora*, *Anagallis arvensis*, *Kallstroemia rosei*, *Portulaca pilosa*, *Gaudichaudia implexa*, *Cuphea lutea*, *Echeandia flavescens*, *Euphorbia radians*, *Polanisia uniglandulosa* y *Russelia obtusata*.

También es posible encontrar algunos otros elementos rosetifolios, tales como la bromelia *Hechtia bracteata* y los magueyes *Agave ghiesbreghtii* y *A. angustifolia*. Del mismo modo, existen varias especies de cactáceas presentes en este matorral, como son: *Ferocactus robustus*, *Opuntia pubescens*, *O. tomentosa*, *O. aff. lasiacantha*, *O. parviclada*, *O. pilifera*, *Coryphanta pycnacantha*, *Stenocereus pruinosus*, *S. stellatus* y *Neobuxbaumia macrocephala* (**Figura 25**).



Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones y muestreos de vegetación. Dibujo por A. Gutiérrez

**Figura 25.** Perfil esquemático del matorral de *Gochnatia*. 1. *Stillingia sanguinolenta*, 2. *Gochnatia obtusata*, 3. *Salvia lasiantha*, 4. *Agave angustifolia*, 5. *Galphimia speciosa*, 6. *Brickellia* sp. 7. *Tecoma stans*, 8. *Cordia curassavica*, 9. *Bouvardia longiflora*, 10. *Brongniartia intermedia*, 11. *Gymnosperma glutinosum*, 12. *Zanthoxylum fagara*, 13. *Porophyllum linaria*

b) **Organera de *Neobuxbaumia macrocephala*.** Esta asociación vegetal es equivalente con la tetechera de *N. macrocephala* descrita para el Valle de Tehuacán, cambiando la denominación de “tetechera” por “organera”, debido a que el nombre común de esta cactácea columnar en Acultzingo es “órgano”. Se le encuentra en la cara sur del Cerro Xochío, ubicado en la porción noreste del municipio de Acultzingo; existen únicamente dos poblaciones, la primera a aproximadamente 1 km en línea recta al norte del poblado Próspero Pineda y la segunda a aproximadamente 1.5 km en línea recta al oeste del mismo poblado, ocupando una superficie reducida, de aproximadamente 100 hectáreas, en donde prosperan alrededor de 600 individuos de esta cactácea columnar en altitudes entre 1 460 – 1 900 m (Rivera *et al.*, 2014), ubicándose en la parte media del cerro Xochío, arriba de la base del cerro, entre el matorral de *Gochnatia* y el Mexical (**Figura 26**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

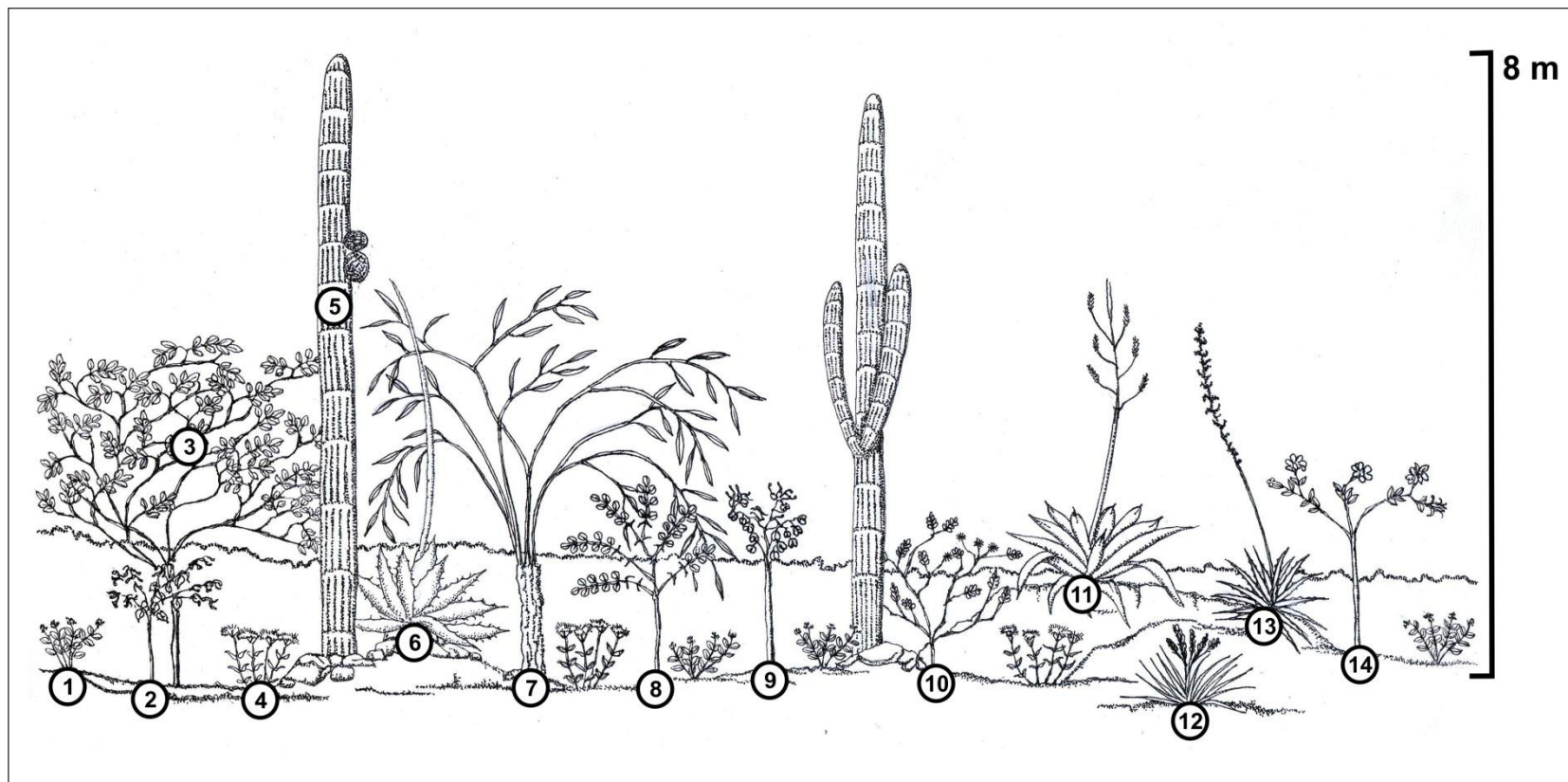
**Figura 26.** Vista panorámica de la organera de *Neobuxbaumia macrocephala*, en el PN Cañón del Río Blanco



En este matorral, la dominancia fisonómica es de *Neobuxbaumia macrocephala*, junto con *Hechtia bracteata*, *Agave ghiesbregthii*, *A. angustifolia*, *Dasyllirion serratifolium*, *D. lucidum* y algunos manchones de *Tillandsia grandis*. Existe también un estrato arbóreo bajo de *Bursera schlechtendalii*, *B. copallifera*, *B. aspleniifolia*, *Pistacia mexicana*, *Bauhinia dipetala*, *Celtis caudata*, *Acacia pennatula*, *Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*, *Leucaena diversifolia*, *Agonandra racemosa*, *Buddleja parviflora*, *Aralia humilis*, *Zanthoxylum fagara* y *Z. limoncello*.

El estrato arbustivo está conformado por *Agonandra obtusifolia*, *Gochnatia obtusata*, *Galphimia speciosa*, *Stillingia sanguinolenta*, *Trixis pringlei*, *Brickellia* spp., *Phoradendron brachystachyum*, *Cordia curassavica*, *Brongniartia intermedia*, *Dalea bicolor*, *Bouvardia longiflora*, *B. erecta*, *B. castilloi*, *Mimosa lacerata*, *M. calcicola*, *Viguiera bombycina*, *Croton ciliatoglandulifer*, *Tecoma stans* y *Salvia lasiantha*.

El estrato herbáceo es abundante, especialmente en temporada de lluvias y forman parte de él, *Asclepias linaria*, *Loeselia pumila*, *Tillandsia roseoscapa*, *T. fasciculata*, *T. polystachya*, *Pseudognaphalium chartaceum*, *Tagetes filifolia*, *Acalypha* sp., *Echeveria coccinea*, *E. rubromarginata*, *Sedum stahlia*, *S. praealtum*, *S. lucidum*, *Talinum paniculatum*, *Ipomoea conzatii*, *Bletia purpurea*, *B. parkinsonii*, *Cypripedium molle*, *Cyrtopodium macrobulbon*, *Euclidia hirta*, *Dichromanthus cinnabarinus* subsp. *galeottianum*, *Habenaria macroceratitis*, *Euphorbia dioeca*, *Tragia nepetifolia*, *T. volubilis*, *Ruellia spissa*, *Manfreda verhoekiae* y *Sprekelia formosissima*, entre varias más. Existen también algunas cactáceas, como son *Opuntia tomentosa*, *Opuntia pubescens*, *Stenocereus pruinosus*, *Mammillaria haageana* subsp. *acultzingensis* y *M. polyedra* (**Figura 27**).



Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones y muestreos de vegetación. Dibujo por A. Gutiérrez

**Figura 27.** Perfil esquemático del matorral de *Neobuxbaumia macrocephala*. 1. *Brickellia* sp., 2. *Salvia lasiantha*, 3. *Aralia humilis*, 4. *Asteraceae* 1, 5. *Neobuxbaumia macrocephala*, 6. *Agave ghiesbreghtii* 7. *Agonandra racemosa*, 8. *Zanthoxylum fagara*, 9. *Bahuinia dipetala*, 10. *Mimosa calcicola*, 11. *Tillandsia grandis*, 12. *Tillandsia fasciculata*, 13. *Hechtia bracteata*, 14. *Trixis pringlei*

c) **Matorral de *Quercus sebifera* - *Nolina parviflora*.** Corresponde al matorral conocido como Mexical o matorral de arbustos esclerófilos perennifolios sin espinas (Valiente *et al.*, 2009). Se trata del matorral más extendido en el área de estudio, tanto en el municipio de Acultzingo, como en el de Maltrata, ocupando las partes medias y altas de los cerros, principalmente sobre los filos de los mismos, encontrándosele a partir de los 1 900 y hasta los 2 500 m de altitud, por arriba del matorral de *Neobuxbaumia macrocephala* (**Figura 28**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

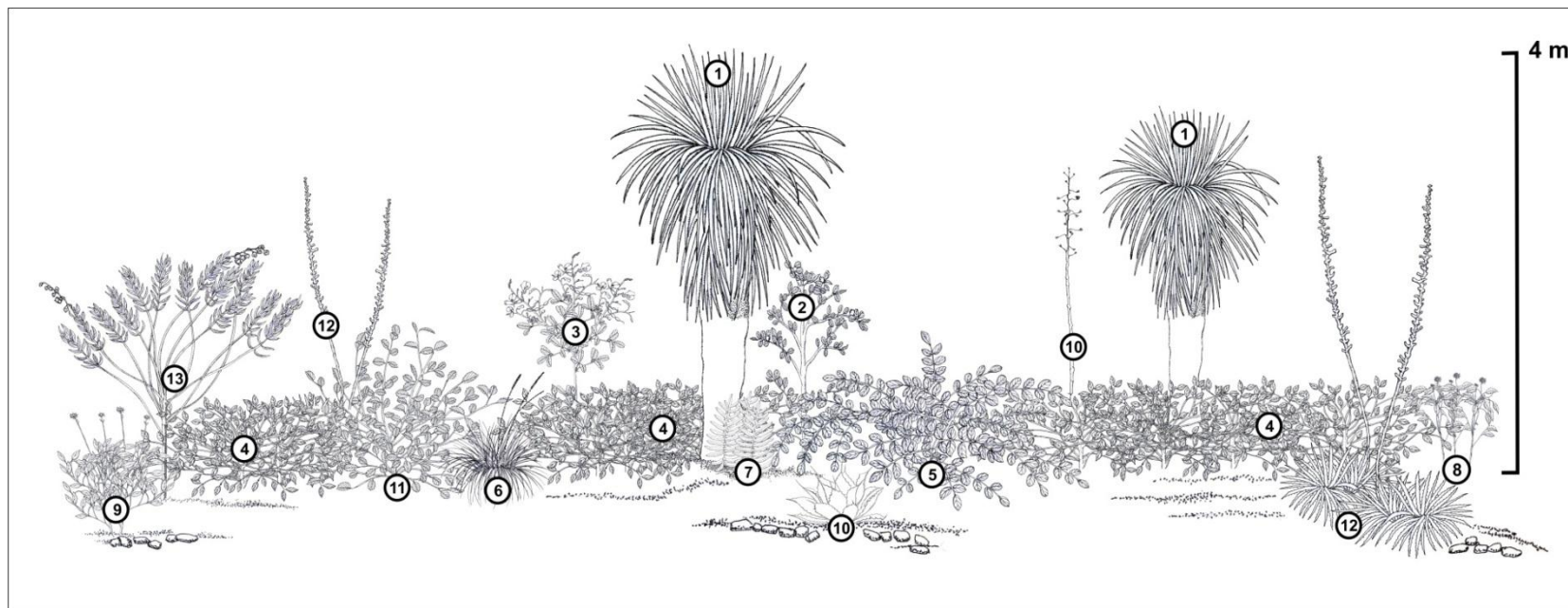
**Figura 28.** Vista panorámica del Mexical del PN Cañón del Río Blanco

Este matorral es dominado por la presencia de *Quercus sebifera*, un encino que se comporta como arbusto y forma grandes colonias que cubren prácticamente todo el piso del matorral. En algunas localidades este encino está acompañado por

otros encinos arbustivos, *Quercus mexicana* y *Q. pertusa*. En las partes más altas de los cerros este matorral de encino es el dominante, alcanzando en algunas partes no más de 50 cm de alto, pero en otras pasando de 1.5 m de alto, siendo acompañado únicamente por un elemento arborescente, *Nolina parviflora*. Conforme la altitud decrece, otros elementos leñosos se incorporan a la composición, como son *Rhus pachyrachys*, *Comarostaphylis polifolia*, *Lindleya mespiloides*, *Ceanothus caeruleus*, *Pistacia mexicana*, *Cercocarpus macrophyllus*, *C. fothergilloides*, *Malacomeles denticulata*, *Brahea dulcis*, *Galphimia speciosa*, *Desmodium orbiculare*, *Eysenhardtia polystachya*, *Rhus standleyi*, *Tecoma stans* y *Bouvardia ternifolia*.

Entre los elementos herbáceos están *Viguiera bombycina*, *Brickellia* sp., *Castilleja tenuiflora*, *Gaudichaudia galeottiana*, *G. implexa*, *Muhlenbergia gigantea*, *Mandevilla hypoleuca*, *Echeandia graminea*, *E. vestita*, *Stevia* sp., *Pinnaropappus roseus*, *Krameria pauciflora*, *Antiphytum heliotropioides*, *Hybanthus oppositifolius*, *Anagallis arvensis* y *Lantana achyranthifolia*.

Algunos elementos rosetófilos también se encuentran formando parte de la composición de este matorral, como son *Hechtia bracteata*, *Agave potatorum* y *Agave ghiesbreghtii* (**Figura 29**).



Fuente: Elaboración propia a partir de observaciones y muestreos de vegetación. Dibujo por A. Gutiérrez

**Figura 29.** Perfil esquemático del Mexical. 1. *Nolina parviflora*, 2. *Malacomeles denticulata*, 3. *Desmodium orbiculare*, 4. *Quercus sebifera*, 5. *Rhus pachyrrhachys*, 6. *Muhlenbergia gigantea*, 7. *Phlebodium areolatum*, 8. *Lantana achyranthifolia*, 9. *Viguiera bombycina*, 10. *Agave potatorum*, 11. *Cercocarpus macrophyllus*, 12. *Hechtia bracteata*, 13. *Comarostaphylis polifolia*

#### 5.2.4 Mapa de vegetación y superficies por tipo de vegetación

A través del análisis visual de las imágenes de Google Earth y de su comprobación por medio de los recorridos de colecta y algunos otros recorridos especiales para identificar los diferentes tipos de vegetación existentes en el área de estudio, se elaboró un mapa de vegetación y uso actual del suelo, el cual fue sobrepuesto en el Mapa Digital de Terreno (MDT) del PN Cañón del Río Blanco para observar la orografía del terreno, los tipos de vegetación y cual es el uso del suelo actual (**Figura 30**). Durante la duración del trabajo de campo se lograron 164 puntos de control, con los cuales se comprobó que los tipos de vegetación dibujados fueron los correctos. Los tipos de vegetación, usos de suelo identificados y superficies en hectáreas que ocupa cada uno de ellos se muestran en el **Cuadro 1**.

**Cuadro 1.** Tipos de vegetación, usos de suelo y superficie en hectáreas de cada uno, en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco

| <b>Tipo de vegetación y uso de suelo</b> | <b>Superficie en ha</b> |
|--|-------------------------|
| Bosque de <i>Quercus</i>                 | 16,021                  |
| Cultivos                                 | 12,495                  |
| Matorral xerófilo                        | 7,350                   |
| Zona urbana                              | 5,866                   |
| Bosque mesófilo de montaña               | 3,207                   |
| Bosque tropical perennifolio             | 2,837                   |
| Vegetación secundaria                    | 556                     |
| Autopista                                | 266                     |
| Bosque de galería                        | 159                     |
| Sin vegetación aparente                  | 27                      |
| Cuerpo de agua                           | 16                      |
| <b>Total</b>                             | <b>48,800</b>           |

Fuente: Elaboración propia

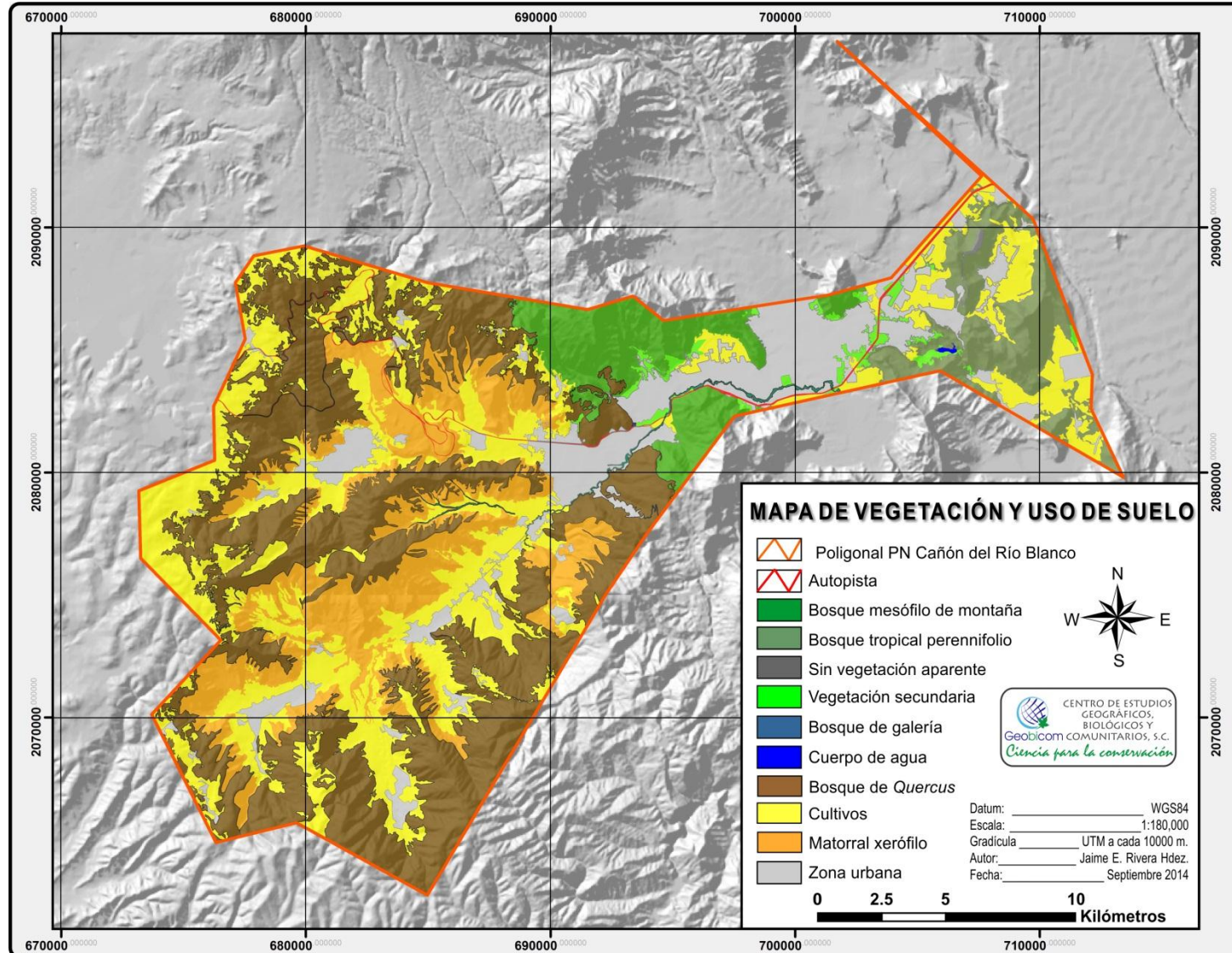


Figura 30. Mapa de vegetación y uso actual del suelo del PN Cañón del Río Blanco

### 5.3 Inventario florístico

Con base en los 79 recorridos por toda el área de estudio y en los 21 muestreos tipo Gentry, se realizaron en total 2,861 colectas por triplicado, resultado del trabajo de campo de esta investigación. Adicionalmente, de la revisión de herbarios (principalmente del herbario CORU), se lograron 2,252 registros y de la revisión de la Flora de Veracruz, se obtuvieron 1,378 registros, para un total de 6,491 en base de datos. La contribución de cada uno de los diferentes métodos empleados al inventario florístico se muestra en el **Cuadro 2**.

**Cuadro 2.** Contribución de los diferentes métodos utilizados en esta investigación respecto al número de especies y registros.

|                           | Colecta libre | Muestreos tipo Gentry | Revisión de herbario | Revisión de literatura | Total |
|---------------------------|---------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------|
| <b>Número de colectas</b> | 2,495         | 366                   | 2,252                | 1,378                  | 6,491 |
| <b>Número de especies</b> | 1,041         | 300                   | 852                  | 497                    | 1,688 |

Después de analizar e integrar las cuatro fuentes de información, se registraron en total 1,688 especies presentes en el Parque Nacional, pertenecientes a 177 familias y 793 géneros. Las familias con el mayor número de especies fueron: Asteraceae (135), Orchidaceae (92) Fabaceae (85), Solanaceae (75) y Poaceae (62) (**Anexo 1**).

Las familias con el mayor número de géneros fueron: Asteraceae (83), Orchidaceae (49), Fabaceae (39), Poaceae (36) y Malvaceae (26); el 29.35 % del total de los géneros registrados pertenecen a estas familias. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Solanum* (34), *Tillandsia* (33), *Peperomia* (31), *Quercus* (25) e *Ipomoea* (20).



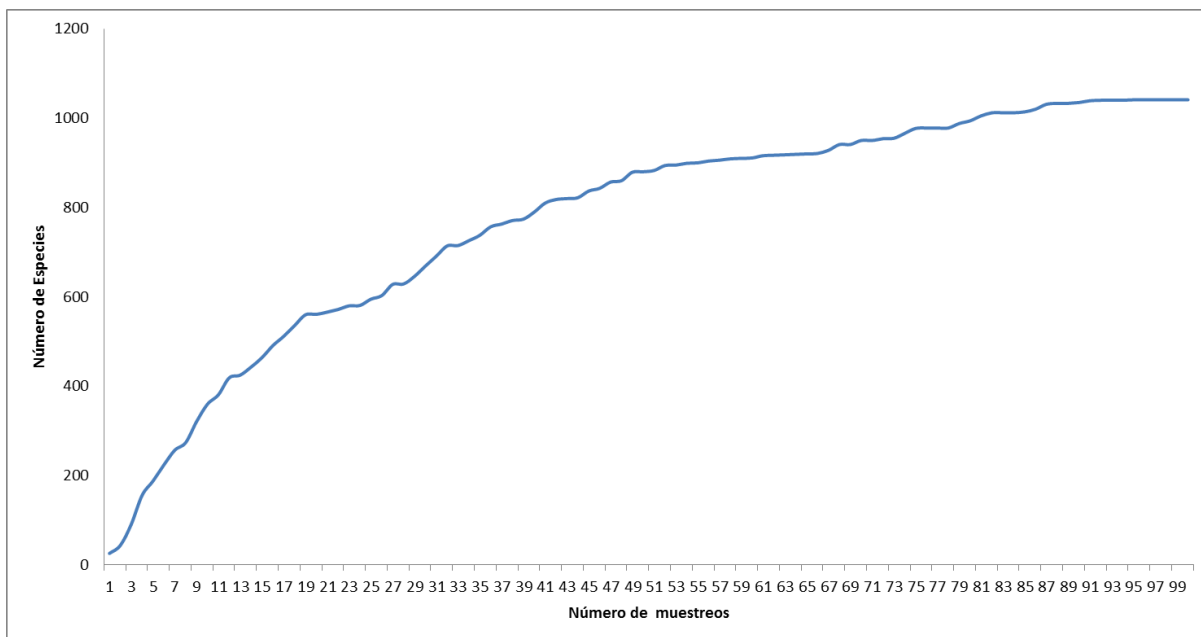
El número de especies registradas representan el 21 % del total de las reportadas para el estado de Veracruz, lo cual toma relevancia si tomamos en cuenta que la poligonal del Parque Nacional Cañón del Río Blanco (55,690 ha) representa apenas el 0.77 % de la superficie total del estado de Veracruz (7,182,600 ha).

En términos de colectores botánicos en el PN Cañón del Río Blanco, se registró un total de 624, de los cuales ocho contribuyeron directamente a esta investigación. Las colectas están distribuidas en 35 herbarios, de los cuales nueve son nacionales y 26 son extranjeros. Es importante mencionar que por razones de espacio, en la lista de especies no se incluyeron todos los duplicados repartidos en varios herbarios, dando prioridad a los herbarios regionales y nacionales.

#### *Curva de acumulación de especies*

Con el fin de conocer si el esfuerzo de muestreo fue suficiente, se construyó una curva de acumulación de especies, que muestra la forma en cómo las especies se fueron sumando al muestreo conforme se realizaron las salidas y muestreos de campo. Al observar la curva resultante se ve que el muestreo es lo suficiente para ser confiable, pues la asíntota se alcanzó en los últimos cuatro meses de muestreo, ya que no se incorporaron más especies en ese periodo de tiempo.

Adicionalmente, si tomamos en cuenta que la curva de acumulación de especies se construyó únicamente con las 1041 especies que se obtuvieron mediante las salidas y muestreos de campo de esta investigación y que mediante la revisión de herbarios y de literatura se registraron 647 especies más, se puede concluir que el inventario florístico puede considerarse completo (**Figura 31**).



**Figura 31.** Curva de acumulación de especies del trabajo de campo de esta investigación

#### 5.4 Especies prominentes

Dentro de esta categoría se consideraron aquellas especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo de extinción, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Semarnat, 2010), la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2015) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015), así como las que representaron nuevos registros para el estado de Veracruz y también aquellas con distribución restringida a la región de estudio, al estado de Veracruz o a México (endémicas).

Se registraron en total 191 especies protegidas, de las cuales 28 se encuentran en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; 64 en alguna categoría de la UICN y 110 en algún Apéndice de CITES (**Cuadro 3**). Las especies protegidas se pueden consultar en la lista florística final del **Anexo 1**. La distribución de estas especies protegidas por tipo de vegetación es como sigue:

bosque tropical perennifolio 145, bosque mesófilo 114, matorral xerófilo 59, bosque de encino 43, bosque de galería 22 y en ciudades o pueblos 15.

**Cuadro 3.** Número de especies protegidas por categoría

| NOM-059-SEMARNAT-2010         |                        |             |            |                |                         |                     |
|-------------------------------|------------------------|-------------|------------|----------------|-------------------------|---------------------|
| Sujetas a Protección Especial |                        | Amenazadas  |            |                | En Peligro de Extinción |                     |
| 8                             |                        | 15          |            |                | 5                       |                     |
| UICN                          |                        |             |            |                |                         |                     |
| Extinta en la Naturaleza      | Críticamente Amenazada | En Peligro  | Vulnerable | Casi Amenazada | Preocupación Menor      | Datos Insuficientes |
| 1                             | 1                      | 3           | 8          | 1              | 48                      | 2                   |
| CITES                         |                        |             |            |                |                         |                     |
| Apéndice I                    |                        | Apéndice II |            |                | Apéndice III            |                     |
| 2                             |                        | 108         |            |                | 0                       |                     |

Adicionalmente, 36 especies significaron nuevos registros para el estado de Veracruz (Rivera *et al.*, 2014; Rivera *et al.*, en prensa; Francisco *et al.*, en prensa; Rivera *et al.*, en preparación; Vargas *et al.*, en preparación) (**Cuadro 4**), además de tres especies que significaron redescubrimientos para el estado (especies que se habían registrado ya pero hace muchos años y desde entonces no se habían vuelto a coleccionar, por lo que se sospechaba que ya habían desaparecido), (**Cuadro 5**). En cuanto a la distribución de estas especies por tipo de vegetación, correspondieron 33 especies al matorral xerófilo, cinco al bosque de encino y una al bosque tropical perennifolio.

**Cuadro 4.** Nuevos registros para el estado de Veracruz

| FAMILIA      | ESPECIE  |
|--------------|--|
| ASPARAGACEAE | <i>Agave ghiesbreghtii</i> Lem. ex Jacobi                    |
| ASPARAGACEAE | <i>Agave potatorum</i> Zucc.                                 |
| ASPARAGACEAE | <i>Dasyllirion serratifolium</i> (Karw. ex Schult. f.) Zucc. |
| ASPARAGACEAE | <i>Manfreda verhoekiae</i> García-Mend.                      |
| BROMELIACEAE | <i>Tillandsia bourgaei</i> Baker                             |
| BROMELIACEAE | <i>Tillandsia roseoscapa</i> Matuda                          |
| BROMELIACEAE | <i>Tillandsia polita</i> var. <i>elongata</i> Ehlers         |
| BURSERACEAE  | <i>Bursera aspleniifolia</i> Brandege                        |

| FAMILIA        | ESPECIE  |
|----------------|--|
| BURSERACEAE    | <i>Bursera copallifera</i> (DC.) Bullock   |
| BURSERACEAE    | <i>Bursera schlechtendalii</i> Engl.   |
| CACTACEAE      | <i>Ferocactus robustus</i> (Pfeiff.) Britton et Rose   |
| CACTACEAE      | <i>Mammillaria polyedra</i> Mart.  |
| CACTACEAE      | <i>Neobuxbaumia macrocephala</i> (F.A.C. Weber ex K. Schum.) E.Y. Dawson                     |
| CACTACEAE      | <i>Opuntia</i> aff. <i>lasiacantha</i> Pfeiff.   |
| CACTACEAE      | <i>Opuntia parviclada</i> S. Arias et S. Gama  |
| CACTACEAE      | <i>Opuntia pilifera</i> F.A.C. Weber   |
| CACTACEAE      | <i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck   |
| CACTACEAE      | <i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiff.) Riccob.   |
| ERICACEAE      | <i>Comarostaphylis polifolia</i> (Kunth) Zucc. ex Klotzsch subsp. <i>polifolia</i>           |
| EUPHORBIACEAE  | <i>Euphorbia radians</i> Benth.  |
| EUPHORBIACEAE  | <i>Jatropha ciliata</i> Sessé ex Cerv.   |
| KRAMERIACEAE   | <i>Krameria pauciflora</i> DC.   |
| MALPIGHIACEAE  | <i>Gaudichaudia galeottiana</i> (Nied.) Chodat   |
| MALPIGHIACEAE  | <i>Gaudichaudia implexa</i> S.L. Jessup  |
| MALVACEAE      | <i>Ceiba aesculifolia</i> subsp. <i>parvifolia</i> (Rose) P.E. Gibbs et Semir                |
| OPILIACEAE     | <i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl.  |
| ORCHIDACEAE    | <i>Cyrtopodium molle</i> Lindl.  |
| ORCHIDACEAE    | <i>Cyrtopodium macrobulbon</i> (Lex.) G.A. Romero et Carnevali                               |
| ORCHIDACEAE    | <i>Dichromanthus cinnabarinus</i> subsp. <i>galeottianum</i> (Schltr.) Soto-Arenas y Salazar |
| ORCHIDACEAE    | <i>Pseudogoodyera pseudogoodyeroides</i> (L.O. Williams) Szlach.                             |
| OROBANCHACEAE  | <i>Silvia prostrata</i> (Kunth) Benth.   |
| OROBANCHACEAE  | <i>Castilleja nervata</i> Eastw.   |
| OROBANCHACEAE  | <i>Castilleja tenuiflora</i> var. <i>xylorrhiza</i> (Eastw.) G.L. Nesom                      |
| PLANTAGINACEAE | <i>Russelia obtusata</i> S.F. Blake  |
| ROSACEAE       | <i>Lindleya mespiloides</i> Kunth  |
| RUBIACEAE      | <i>Crusea psyllioides</i> (Kunth) W.R. Anderson  |

**Cuadro 5.** Redescubrimientos para el estado de Veracruz

| FAMILIA    | ESPECIE                              |
|------------|--------------------------------------|
| ARALIACEAE | <i>Aralia humilis</i> Cav.           |
| IRIDACEAE  | <i>Tigridia galanthoides</i> Molseed |
| SOLANACEAE | <i>Nectouxia formosa</i> Kunth       |

Finalmente, se registraron 297 especies que son endémicas de México. Estas se reparten en 20 especies cuya distribución está restringida al estado de Veracruz,

65 que están presentes en Veracruz y en uno o dos estados más, además de 212 cuya distribución abarca más de tres estados mexicanos (**Anexo 1**). Por su importancia, en el **Cuadro 6** se presentan las 20 especies endémicas de Veracruz, entre las que sobresalen 14 cuya distribución está restringida al área de estudio o al centro de Veracruz.

De las 20 especies endémicas de Veracruz, nueve están en bosque mesófilo, seis en bosque tropical perennifolio, tres en matorral xerófilo y tres en bosque de encino.

**Cuadro 6.** Especies endémicas de Veracruz y la región

| FAMILIA  | ESPECIE   |
|--|---|
| <b>Especies endémicas de Veracruz</b>            |   |
| ALSTROEMERIACEAE                                 | <i>Bomarea gloriosa</i> (Schltdl. et Cham.) M. Roem.                                  |
| ANTHERICACEAE                                    | <i>Echeandia albiflora</i> (Cham. et Schltdl.) M. Martens et Galeotti                 |
| BROMELIACEAE                                     | <i>Tillandsia botterii</i> E. Morren ex Baker   |
| BROMELIACEAE                                     | <i>Tillandsia flavobracteata</i> Matuda   |
| CIBOTIACEAE                                      | <i>Cibotium schiedeii</i> Schltdl. et Cham.   |
| PRIMULACEAE                                      | <i>Parathesis lenticellata</i> Lundell  |
| <b>Especies endémicas del centro de Veracruz</b> |   |
| BROMELIACEAE                                     | <i>Tillandsia alvareziae</i> Rauh   |
| HYDRANGEACEAE                                    | <i>Deutzia mexicana</i> Hemsl.  |
| LYTHRACEAE                                       | <i>Cuphea nitidula</i> Kunth  |
| MALVACEAE  | <i>Quararibea yunckeri</i> subsp. <i>veracruzana</i> W.S. Alverson                    |
| MALVACEAE  | <i>Robinsonella lindeniana</i> (Turcz.) Rose et Baker f. subsp. <i>lindeniana</i>     |
| PIPERACEAE                                       | <i>Peperomia drusophila</i> C. DC.  |
| PIPERACEAE                                       | <i>Peperomia hernandiifolia</i> var. <i>calva</i> Trel.                               |
| <b>Especies endémicas del área de estudio</b>    |   |
| CACTACEAE  | <i>Mammillaria haageana</i> subsp. <i>acultzingensis</i> (Linzen & et al.) D.R. Hunt* |
| CONVOLVULACEAE                                   | <i>Ipomoea eximia</i> House**   |
| CRASSULACEAE                                     | <i>Sedum lucidum</i> R.T. Clausen*  |
| DIOSCOREACEAE                                    | <i>Dioscorea orizabensis</i> Uline**  |
| GROSSULARIACEAE                                  | <i>Ribes orizabae</i> Rose**  |
| PIPERACEAE                                       | <i>Peperomia cordovana</i> C. DC.**   |
| ZAMIACEAE  | <i>Ceratozamia decumbens</i> Vovides, Avendaño, Pérez-Farr. et Gonz.-Astorga**        |

\*. Endémicas de la región semiárida de Acultzingo-Maltrata

\*\* . Endémicas de la región Córdoba-Orizaba

Por otra parte, se registraron 111 especies que se consideran como cuasiendémicas de México, ya que su distribución se extiende apenas más allá de las fronteras de nuestro país, ya sea al norte, limitándose al sur de los Estados Unidos o bien, hacia el sur, en Guatemala o Belice únicamente. Si sumamos estas especies a las especies endémicas, dan como resultado 408 especies endémicas y cuasiendémicas de México. Estas especies se pueden consultar en el **Anexo 1**.

Las especies endémicas por tipo de vegetación se repartieron como sigue: bosque de encino (103 especies), matorral xerófilo (97), bosque mesófilo (75), bosque tropical perennifolio (47) y bosque de galería (5).

Las especies cuasiendémicas por tipo de vegetación fueron: 55 en bosque de encino, 33 en matorral xerófilo, 24 en bosque mesófilo, 20 en bosque tropical perennifolio y tres en bosque de galería.

### **5.5 Especies introducidas y naturalizadas**

Del número total de especies sobresalen también 96 especies consideradas como introducidas, es decir, que no son nativas de México y que están presentes como cultivadas. Del mismo modo, se registraron 56 especies consideradas como naturalizadas, es decir, aquellas especies no nativas de México, pero que ahora ya se distribuyen en la naturaleza y se reproducen y dispersan por sí mismas. Estas especies se pueden consultar en el **Anexo 1**.

El mayor número de especies introducidas y naturalizadas corresponde a áreas urbanas (108), pero también resalta el número de especies dentro del bosque tropical perennifolio (39), el bosque de encino (22) y el bosque mesófilo (15), quedando al final el matorral (11) y el bosque de galería (7).

## 5.6 Número de especies por tipo de vegetación

Al sumar el número de especies de las localidades que tienen el mismo tipo de vegetación, el mayor número de especies se presentó en los matorrales xerófilos de Acultzingo-Maltrata registrándose 401. Del mismo modo, para el bosque tropical perennifolio, de la zona de Zapoapan-Tuxpanguillo, se registraron 390 especies y finalmente, para la zona de los bosques mesófilos de montaña de la región de Orizaba se registraron 336 especies, quedando atrás el bosque de encino de Puerto del Aire y zonas cercanas, con 212 especies y finalmente el bosque de galería, con únicamente 46 especies. Es importante mencionar que en este ejercicio sólo se utilizaron los 2861 registros del trabajo de campo de esta investigación, ya que eran los que se tenían georeferenciados (**Figura 32**).

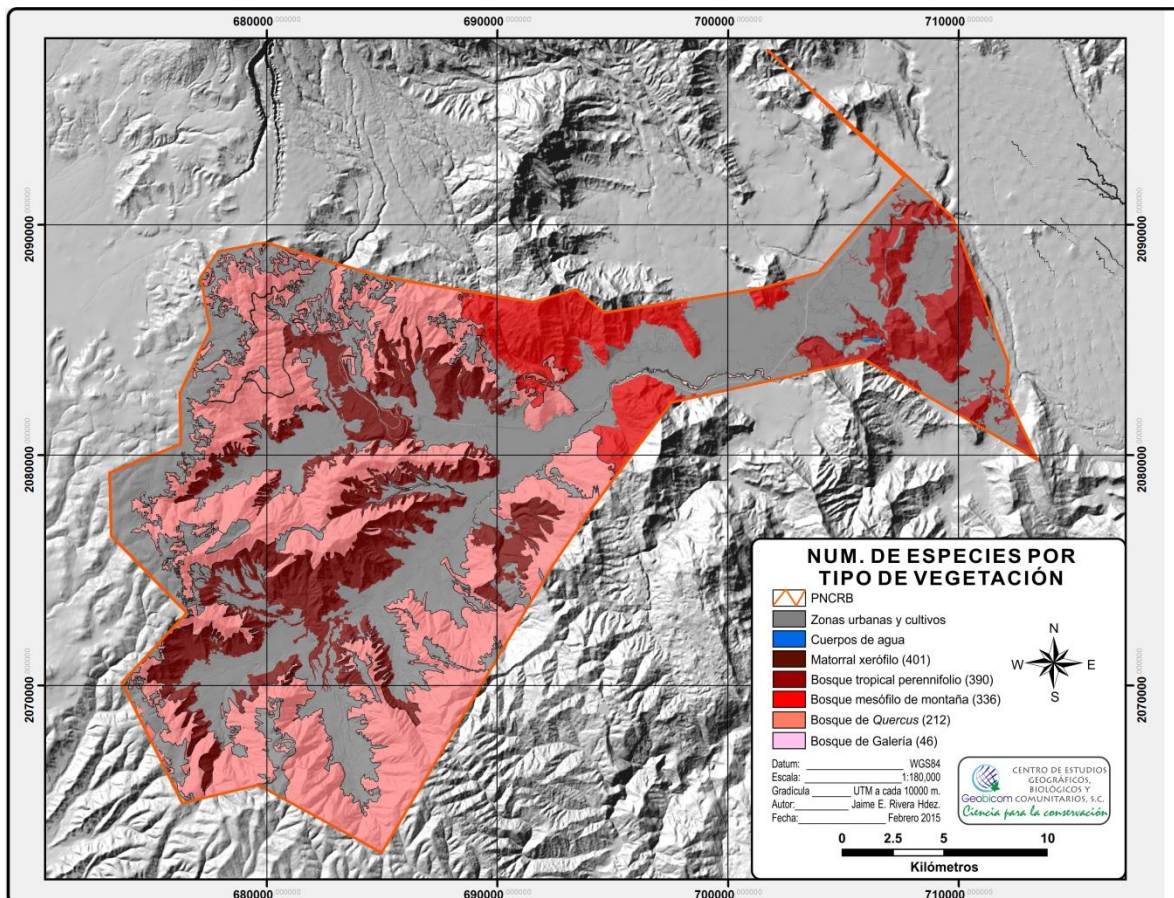


Figura 32. Mapa del número de especies por tipo de vegetación

## 5.7 Muestreos de vegetación tipo Gentry

Adicionalmente a los 79 recorridos de colecta, se llevaron a cabo 21 muestreos sistemáticos de vegetación, consistentes en líneas de 50 x 2 m. Se llevaron a cabo tres muestreos por cada uno de los cinco tipos de vegetación identificados (incluyendo los tres tipos de matorral xerófilo).

En los 21 muestreos sistemáticos de vegetación, se contaron un total de 3,589 individuos y 300 especies, que se distribuyen en los cinco tipos de vegetación reconocidos, incluyendo las tres diferentes asociaciones vegetales identificadas en el matorral xerófilo. Este tipo de muestreo contribuyó a lograr un mejor inventario florístico, pues este método es complementario de la colecta botánica libre en toda el área de estudio. El número de muestreos realizados se consideran los suficientes para cubrir los objetivos de la presente investigación, ya que este estudio no pretende hacer un análisis ecológico exhaustivo, más bien complementar el inventario florístico y, de manera secundaria, aprovechar los datos generados para ayudar a construir la descripción de cada tipo de vegetación. El número de individuos y especies obtenidos en cada tipo de vegetación y asociación vegetal se muestra en el **Cuadro 7**.

**Cuadro 7.** Número de individuos y especies muestreadas por tipo de vegetación

|                    | Bosque Tropical Perennifolio | Bosque mesófilo | Bosque de <i>Quercus</i> | Bosque de galería | Matorral xerófilo |                  |          |
|--------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------|
|                    |                              |                 |                          |                   | Mexical           | <i>Gochnatia</i> | Organera |
| <b>No. de ind.</b> | 505                          | 442             | 311                      | 940               | 673               | 385              | 333      |
| <b>No. de esp.</b> | 80                           | 69              | 43                       | 34                | 40                | 54               | 51       |

El tipo de vegetación con el mayor número de individuos fue el bosque de galería, el cual también fue el tipo de vegetación que menor número de especies presentó, lo cual se debe al gran número de individuos de varias especies propias de vegetación secundaria, tales como el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), la



herbácea introducida, *Hedychium coronarium*, así como también por la presencia de una gran cantidad de plántulas de Ahuehuete (*Taxodium mucronatum*).

De acuerdo al cálculo del índice de valor de importancia (IVI), en el **Cuadro 8** se presentan a las 10 especies con un mayor valor en cada tipo de vegetación.

**Cuadro 8.** Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) por tipo de vegetación

|    | Bosque Tropical Perennifolio                | Bosque mesófilo                            | Bosque de Quercus                         | Bosque de galería                          | Mexical                                   | Gochnatia                                   | Organera                                    |
|----|---|--|---|--|---|---|---|
| 1  | <i>Coffea arabica</i><br>(23.762)           | <i>Inga acrocephala</i><br>(15.233)        | <i>Quercus laurina</i><br>(36.418)        | <i>Platanus mexicana</i><br>(94.111)       | <i>Rhus pachyrrhachys</i><br>(43.750)     | <i>Gochnatia obtusata</i><br>(27.979)       | <i>Brickellia</i> sp. 1<br>(22.65)          |
| 2  | <i>Piper</i> sp. 3<br>(20.405)              | <i>Eugenia capuli</i><br>(14.233)          | <i>Quercus rugosa</i><br>(29.342)         | <i>Hedychium coronarium</i><br>(35.100)    | <i>Quercus sebifera</i><br>(36.638)       | <i>Malpighia mexicana</i><br>(22.454)       | <i>Hechtia bracteata</i><br>(21.95)         |
| 3  | <i>Robinsonella mirandae</i><br>(16.713)    | <i>Psychotria trichotoma</i><br>(13.263)   | <i>Crataegus mexicana</i><br>(18.328)     | <i>Taxodium mucronatum</i><br>(28.189)     | <i>Viguiera bombycina</i><br>(19.913)     | <i>Salvia lasiantha</i><br>(20.625)         | Asteraceae 1<br>(23.56)                     |
| 4  | <i>Odontonema callistachyum</i><br>(14.024) | <i>Cinnamomum triplinerve</i><br>(12.509)  | <i>Ageratina pazcuarensis</i><br>(16.397) | <i>Pennisetum clandestinum</i><br>(17.924) | <i>Quercus mexicana</i><br>(15.347)       | <i>Brickellia</i> sp. 1<br>(18.265)         | <i>Tillandsia roseoscapa</i><br>(11.79)     |
| 5  | <i>Ficus rzedowskiana</i><br>(11.949)       | <i>Cojoba arborea</i><br>(12.478)          | <i>Quercus castanea</i><br>(13.933)       | <i>Asplenium cuspidatum</i><br>(14.583)    | <i>Muhlenbergia gigantea</i><br>(11.346)  | <i>Stillingia sanguinolenta</i><br>(14.447) | <i>Tillandsia grandis</i><br>(12.87)        |
| 6  | <i>Dendropanax arboreus</i> (8.637)         | <i>Psychotria phanerandra</i><br>(12.323)  | <i>Salvia polystachya</i><br>(13.491)     | <i>Hydrocotyle bonariensis</i><br>(10.478) | <i>Hechtia bracteata</i><br>(11.201)      | <i>Hechtia bracteata</i><br>(14.424)        | <i>Tillandsia fasciculata</i><br>(8.11)     |
| 7  | <i>Tradescantia zanoniana</i><br>(8.536)    | <i>Quercus pinnativenulosa</i><br>(11.781) | Asteraceae 2<br>(13.279)                  | <i>Hymenocallis littoralis</i><br>(9.658)  | <i>Nolina parviflora</i><br>(11.085)      | <i>Acacia pennatula</i><br>(10.226)         | <i>Agonandra racemosa</i><br>(10.39)        |
| 8  | <i>Tabernaemontana alba</i><br>(7.898)      | <i>Quercus</i> sp.<br>(11.089)             | <i>Chromolaena</i> sp.<br>(12.425)        | <i>Persicaria capitata</i><br>(7.392)      | <i>Quercus acutifolia</i><br>(10.519)     | <i>Gymnosperma glutinosum</i><br>(9.375)    | <i>Zanthoxylum fagara</i><br>(13.20)        |
| 9  | <i>Plumeria rubra</i><br>(7.231)            | <i>Chamaedorea sartorii</i> (10.396)       | <i>Salvia carnea</i><br>(12.376)          | <i>Rumex obtusifolius</i><br>(7.272)       | <i>Desmodium orbiculare</i><br>(10.480)   | <i>Tecoma stans</i><br>(8.674)              | <i>Bauhinia dipetala</i> (7.87)             |
| 10 | <i>Monstera deliciosa</i><br>(6.655)        | <i>Ulmus mexicana</i><br>(8.610)           | <i>Quercus crassipes</i><br>(10.100)      | <i>Achyranthes aspera</i><br>(5.774)       | <i>Forestiera rotundifolia</i><br>(8.893) | <i>Celtis caudata</i><br>(7.324)            | <i>Neobuxbaumia macrocephala</i><br>(11.89) |

Para el análisis de diversidad, se consideró el número total de individuos por especie, generándose así una proporción de acuerdo al total de individuos de todas las especies; posteriormente se aplicó la fórmula ya mencionada obteniendo así el índice de Shannon-Wiener (**Cuadro 9**).

**Cuadro 9.** Índice de Shannon-Wiener para cada tipo de vegetación

|                          | Bosque Tropical Perennifolio | Bosque mesófilo | Bosque de Quercus | Bosque de galería | Matorral xerófilo |           |          |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|----------|
|                          |                              |                 |                   |                   | Mexical           | Gochnatia | Organera |
| <b>Índice de Shannon</b> | 3.28                         | 3.61            | 3.24              | 2.37              | 2.97              | 3.38      | 3.22     |

Considerando que los valores por arriba de 3 son generalmente interpretados como "diversos", el valor obtenido en prácticamente todos los tipos de vegetación, indica que la diversidad de especies es alta, excepto el bosque de galería, que presenta un índice mucho menor de 3. Resalta el valor de 3.61 del bosque mesófilo de montaña, como el valor más alto de todos los tipos de vegetación.

Respecto a los índices de diversidad de Margalef y el de Menhinick, estos se muestran en el **Cuadro 10**.

**Cuadro 10.** Otros índices de diversidad obtenidos en cada tipo de vegetación

|                            | Bosque Tropical Perennifolio | Bosque mesófilo | Bosque de Quercus | Bosque de galería | Matorral xerófilo |           |          |
|----------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|----------|
|                            |                              |                 |                   |                   | Mexical           | Gochnatia | Organera |
| <b>Índice de Margalef</b>  | 12.69                        | 11.16           | 7.32              | 4.82              | 5.99              | 8.9       | 8.61     |
| <b>Índice de Menhinick</b> | 3.56                         | 3.28            | 2.44              | 1.11              | 1.54              | 2.75      | 2.79     |

De acuerdo a los valores obtenidos en estos dos índices, se muestra la misma tendencia alta, reforzando el hecho de que existe una elevada diversidad resultado del muestreo. Una vez más, el bosque de galería mostró los valores más bajos y el bosque tropical perennifolio y el bosque mesófilo de montaña, los más altos.

## 5.8 Problemática

Debido a que esta región está habitada desde la época de la colonia, iniciando en 1618 con la fundación de la Villa de Córdoba y en 1774 con la Villa de Orizaba y que a través del tiempo se ha convertido en una zona industrial importante,

integrada por el corredor industrial Ciudad Mendoza-Córdoba, esta región ha sufrido un deterioro ambiental importante, principalmente en términos de pérdida de hábitats naturales, contaminación atmosférica y contaminación de los cauces de agua. A continuación se enlistan y describen las principales problemáticas identificadas en el Parque Nacional y se presenta un mapa de localización de la problemática aquí enlistada (**Figura 33**).

### **Zonas agrícolas**

En la zona de tierras altas, ubicada en los municipios de Acultzingo, Maltrata y Aquila, en el extremo oeste del ANP, el principal problema es el cambio de uso de suelo de forestal a agrícola, ya que hasta ahí se extiende la zona agrícola poblana, la cual termina prácticamente en el inicio del cañón del río Blanco, donde las condiciones agrestes del terreno ya no permiten el establecimiento de más cultivos. Sin embargo, en la parte alta de algunos cerros de estos municipios (en donde existen zonas más o menos planas) existen también cultivos. La misma situación se encuentra en las partes bajas del municipio de Acultzingo y Maltrata, en donde las zonas agrícolas se extienden en todos los valles y hasta las faldas de los cerros (**Figura 34**).

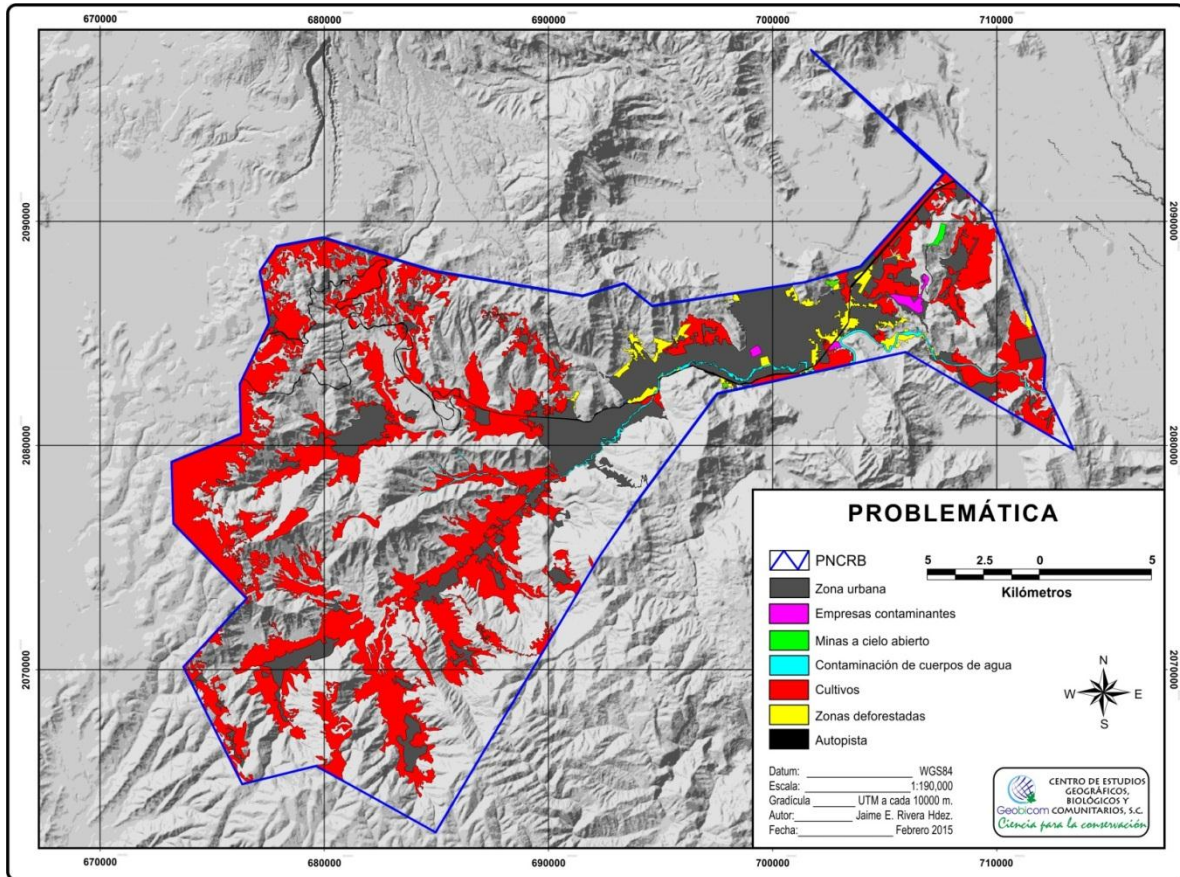


Figura 33. Mapa de la problemática del PNCRB



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

**Figura 34.** Vista de los cultivos en las partes bajas de Acultzingo

Por otra parte, el cultivo de café es también una práctica extendida, principalmente en la zona de bosque tropical perennifolio del municipio de Ixtaczoquitlán y, en menor proporción, en la zona de bosques mesófilos de Orizaba y Huiloapan, en donde prácticamente los ecosistemas naturales han sido sustituidos por este tipo de cultivo, quedando únicamente pequeñas superficies en zonas muy agrestes, como remanentes de los extensos bosques tropicales perennifolios que dominaron la región. Este cultivo prácticamente reemplaza el estrato arbustivo tanto del bosque tropical perennifolio como del bosque mesófilo, desapareciendo un número importante de especies vegetales. No obstante, existen diferentes

estudios (Manson *et al.*, 2008; López, 2004) que demuestran que este cultivo es de los menos dañinos para la biodiversidad e incluso, se ha demostrado que estos cultivos representan verdaderos reservorios de biodiversidad (Macip y Casas, 2008).

Finalmente, en las tierras más bajas del Parque Nacional, el cultivo más ampliamente utilizado es el de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), seguido del chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.), los cuales, al contrario de los cafetales, modifican por completo los ecosistemas. Afortunadamente, estos cultivos sólo se practican en las partes más bajas y planas, por lo que las laderas de cerro no se ven afectadas por ellos. Sin embargo, en las laderas se encuentran también cultivos de maíz y de café, principalmente. Por esto, el bosque tropical perennifolio (o selva mediana subperennifolia, más específicamente) es uno de los ecosistemas más fragmentados y amenazados en el Parque Nacional (**Figura 35**).



Fuente: Fotografías por Axel Fuentes Moreno (izquierda) y Jaime E. Rivera Hdez (derecha)

**Figura 35.** Vista de un cultivo de caña de azúcar (a la izquierda) y de chayote (a la derecha).

### **Asentamientos humanos irregulares**

Este es uno de los grandes problemas que el Parque Nacional enfrenta, pues desde su creación, esta ANP incluyó a la Ciudad de Orizaba y al corredor industrial que conforma en conjunto con Ixtaczoquitlán, Río Blanco, Nogales y Ciudad Mendoza. A la fecha, varios de los ecosistemas adyacentes a la mancha urbana sufren de invasiones, principalmente en las zonas de Río Blanco, Huiloapan, Nogales y Ciudad Mendoza, así como en algunas partes de los municipios de Acultzingo y Maltrata (**Figura 36**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

**Figura 36.** Vista de asentamientos humanos irregulares en el PN Cañón del Río Blanco

### **Contaminación atmosférica**

Esta problemática se concentra en la zona industrial conurbada Ixtaczoquitlán-Ciudad Mendoza, en donde se han establecido un gran número de fábricas tales como la papelera Kimberly-Clark, la empresa de papas fritas Sabritas, la farmacéutica Proquina, la cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma y la fábrica de hilos y textiles Coats, entre otras. La presencia de estas industrias provoca grandes cantidades de contaminantes a la atmósfera, así como diferentes residuos líquidos industriales (**Figura 37**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

**Figura 37.** Vista de la contaminación atmosférica en la zona de estudio



### **Canteras o bancos de extracción de rocas**

En la zona de Orizaba-Ixtaczoquitlán, existen al menos cuatro minas a cielo abierto que están destruyendo el hábitat para la biodiversidad. Una de ellas, la más grande y que está ubicada en el municipio de Ixtaczoquitlán, en el cerro Buenavista, pertenece a la empresa multinacional Holcim-Apasco, la cual es la única que cuenta con un programa de restauración ambiental, en colaboración con el Instituto de Ecología, A.C. de Xalapa, Veracruz. Las otras tres minas están ubicadas como sigue: una en el cerro Escamela, en el municipio de Orizaba, otra en el cerro San Cristóbal, en el municipio de Huiloapan y otra más también en el cerro San Cristóbal, pero en el municipio de Rafael Delgado. Estas minas representan un verdadero problema para la conservación de la biodiversidad y la integridad del Parque Nacional, pues día con día reducen el hábitat de un ecosistema frágil como lo es el bosque mesófilo de montaña (**Figura 38**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

**Figura 38.** Vista de una cantera o banco de extracción de rocas

### **Contaminación de cuerpos de agua**

La gran mayoría de los cuerpos de agua del Parque Nacional están contaminados, pues en ellos se vierten aguas negras domiciliarias, así como también algunos de ellos reciben desechos líquidos industriales. Otra fuente de contaminación importante son los cultivos de toda la región, pues en ellos se utilizan tanto herbicidas como fertilizantes químicos, los cuales son arrastrados por las lluvias y llevados al río. Adicionalmente, el río es contaminado por residuos sólidos (basura), al pasar cerca de los asentamientos humanos.

El río Blanco, que nace en el municipio de Acultzingo y en algunos puntos de Nogales, se contamina a lo largo de su trayectoria y una vez que llega a las partes más bajas del Parque Nacional ya va muy contaminado, notándose esto por su color y olor (**Figura 39**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

**Figura 39.** Diferentes vistas de la contaminación existente en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco

### **Producción de carbón vegetal**

Esta es una actividad que se lleva a cabo a baja escala, pero de manera permanente en los encinares cercanos a Ciudad Mendoza (**Figura 40**). Esto ha contribuido a la afectación de estos ecosistemas en el Área Natural Protegida.



Fuente: Fotografía por Oscar Cid Mora

**Figura 40.** Producción de carbón en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco

### **Pastoreo de ganado caprino**

La actividad de pastoreo de chivos es una práctica común en los municipios de Maltrata y Acultzingo, lo cual afecta directamente a la vegetación del matorral xerófilo ahí existente (**Figura 41**).

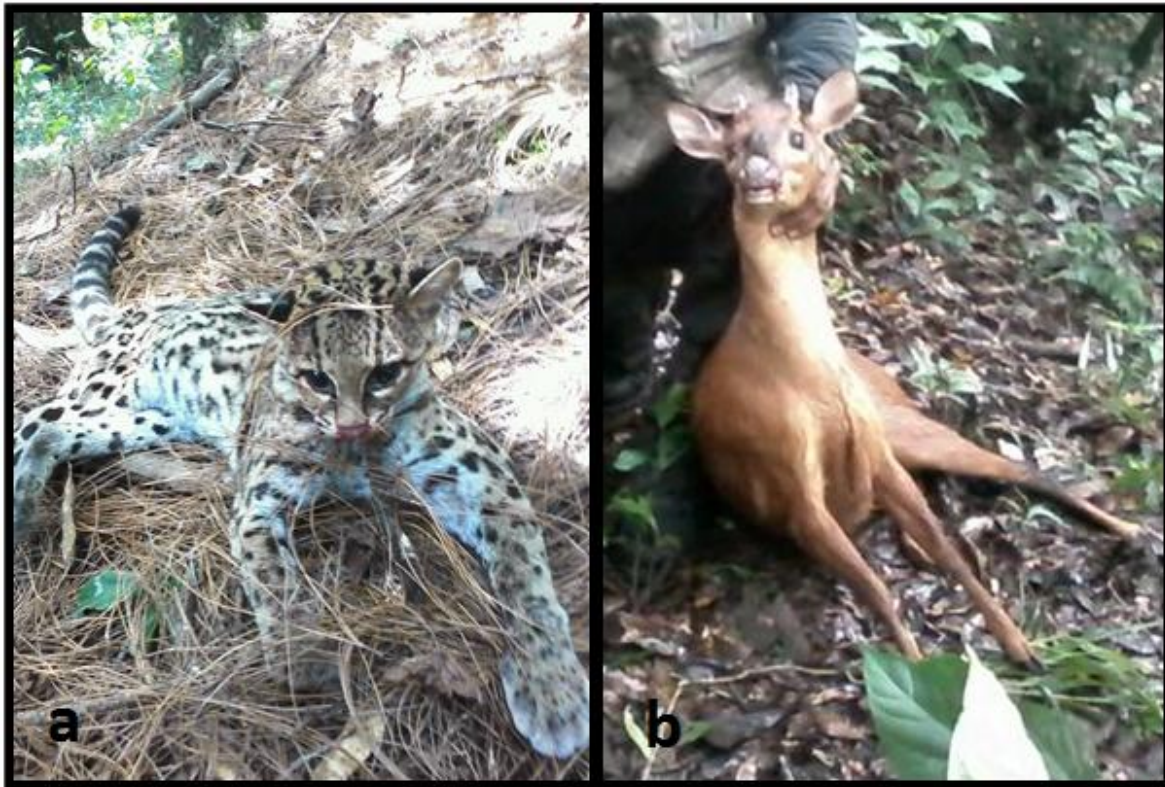


Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez.

**Figura 41.** Vista del pastoreo de ganado caprino

### **Caza furtiva**

A pesar de la legislación existente, esta práctica es algo común en toda el área del Parque Nacional y otras zonas adyacentes. Diferentes ejidos y congregaciones han manifestado su inquietud y desacuerdo porque personas externas (cazadores deportivos), ingresan a sus territorios a cazar sin permiso de ellos, además de que existen algunos cazadores locales dueños de terrenos (**Figura 42**).



Fuente: Cid-Mora (2015)

**Figura 42.** a) Tigrillo (*Leopardus wiedii*) y b) Temazate (*Mazama temama*) cazados en el área de estudio.

### **Incendios forestales**

Accidentes de este tipo suceden en la temporada de secas, principalmente en la zona de encinares secos de Ciudad Mendoza (**Figura 43**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

**Figura 43.** Incendio forestal en el Parque Nacional ocurrido en marzo 2013

### Introducción de especies exóticas

Este es un problema común en todo México, principalmente en áreas adyacentes a zonas de habitación humana, ya que muchas de las acciones de reforestación y restauración son mal entendidas, ya que son realizadas con especies no nativas, tales como: Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia* D. Don), tulipán de la india (*Spathodea campanulata* P. Beauv.), trueno (*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton), grevilea (*Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br.), entre varias más. Adicionalmente a esto, existen en la zona de Maltrata, plantaciones comerciales de *Cupressus* spp. y *Pinus* spp. (**Figura 44**).



Fuente: Fotografía por Jaime E. Rivera Hdez

**Figura 44.** Plantaciones comerciales de *Cupressus* spp. y *Pinus* spp.

## 5.9 Identificación de áreas prioritarias de conservación

### 5.9.1 Priorización de ecosistemas de conservación

A través de la asignación de valores para darle peso a las diferentes características evaluadas por tipo de vegetación, se obtuvo una calificación para cada tipo de vegetación presente en el Parque Nacional. Los valores asignados y las calificaciones obtenidas se pueden observar en el **Cuadro 11**.

**Cuadro 11.** Calificaciones asignadas a cada tipo de vegetación, de acuerdo a cada criterio utilizado. En el extremo derecho se muestra el puntaje final obtenido por cada tipo de vegetación y el lugar prioritario que obtuvieron

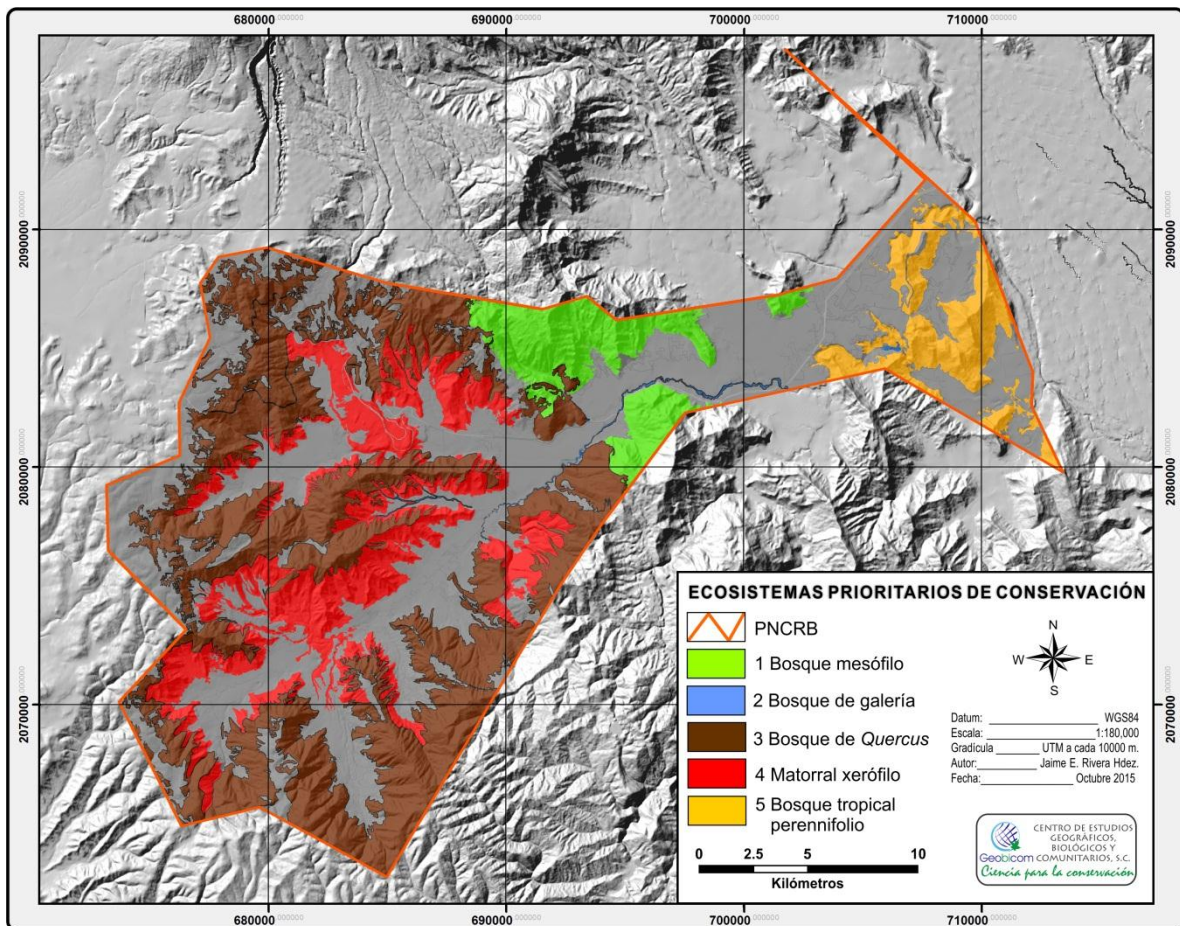
|                              | POSITIVAS             |       |      |         |         |          |         |            | NEGATIVAS    |       |       |          |            |                   |       |           |               |      |      |         |          |               | Suma Total     | Lugar          |    |   |
|------------------------------|-----------------------|-------|------|---------|---------|----------|---------|------------|--------------|-------|-------|----------|------------|-------------------|-------|-----------|---------------|------|------|---------|----------|---------------|----------------|----------------|----|---|
|                              | Inventario florístico |       |      |         |         |          |         |            | Problemática |       |       |          |            |                   |       |           |               |      |      |         |          |               |                |                |    |   |
|                              | End                   | Cuasi | Prot | Nvo Reg | End Ver | Num Spp. | Ind Sha | Suma Posit | Introd       | Agric | Invas | Cont atm | No reg for | Comp y eros suelo | Minas | Cont agua | Carb y/o leña | Past | Caza | Ince nd | Suma Neg | Rare Ecosi st | Urg p/ Conserv | Suma Rar y Urg |    |   |
| Bosque Mesófilo              | 2                     | 2     | 3    | 1       | 3       | 2        | 3       | 16         | 2            | 1     | 2     | 3        | 0          | 1                 | 2     | 1         | 2             | 2    | 3    | 3       | 22       | 2             | 2              | 4              | 42 | 1 |
| Matorral xerófilo            | 3                     | 3     | 2    | 3       | 2       | 3        | 3       | 19         | 1            | 1     | 2     | 1        | 0          | 2                 | 0     | 2         | 1             | 3    | 2    | 1       | 16       | 3             | 1              | 4              | 39 | 4 |
| Bosque de Quercus            | 3                     | 3     | 1    | 3       | 2       | 1        | 1       | 14         | 3            | 2     | 3     | 2        | 0          | 2                 | 0     | 1         | 3             | 1    | 3    | 3       | 23       | 1             | 2              | 3              | 40 | 3 |
| Bosque Tropical Perennifolio | 1                     | 1     | 3    | 2       | 3       | 3        | 2       | 15         | 3            | 2     | 1     | 3        | 0          | 1                 | 2     | 3         | 1             | 1    | 3    | 1       | 21       | 1             | 1              | 2              | 38 | 5 |
| Bosque de Galería            | 1                     | 1     | 1    | 1       | 1       | 1        | 1       | 7          | 1            | 2     | 3     | 3        | 3          | 3                 | 0     | 3         | 3             | 3    | 3    | 1       | 28       | 3             | 3              | 6              | 41 | 2 |

Como se observa en el Cuadro 11, la mayor calificación la obtuvo el bosque mesófilo de montaña, seguido del bosque de galería, el bosque de encino, el matorral xerófilo y, finalmente, el bosque tropical perennifolio. Con el resultado de la asignación de valores se dibujó el mapa de ecosistemas prioritarios de conservación, el cual se muestra en la **Figura 45**.

En los resultados obtenidos, se puede observar que si tomamos únicamente los resultados de la suma de los valores positivos, entonces sobresale el Matorral xerófilo seguido del bosque mesófilo y el bosque tropical perennifolio. En cambio,



si tomamos sólo los valores negativos o problemática asociada a los tipos de vegetación es el bosque de galería, bosque de *Quercus* y el bosque mesófilo.



**Figura 45.** Mapa de Ecosistemas Prioritarios para la Conservación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco

### 5.9.2 Identificación de sitios especiales de conservación

Por otra parte, con base en el análisis de imágenes de Google Earth y en las observaciones realizadas mediante recorridos por el área de estudio, se identificaron y ubicaron diferentes sitios especiales de conservación en cada uno de los ecosistemas del Parque Nacional.

De esta manera, se determinaron cinco tipos de sitios:

**1. Cerro incendiado.** Actualmente con vegetación secundaria, forma parte del cerro Chicahuaxtla, que representa el manchón más importante de bosque tropical perennifolio dentro del Parque Nacional. Se ubica en la parte este del PN, al norte de Zapoapan. Son urgentes trabajos de restauración ecológica para recuperar esa importante zona.

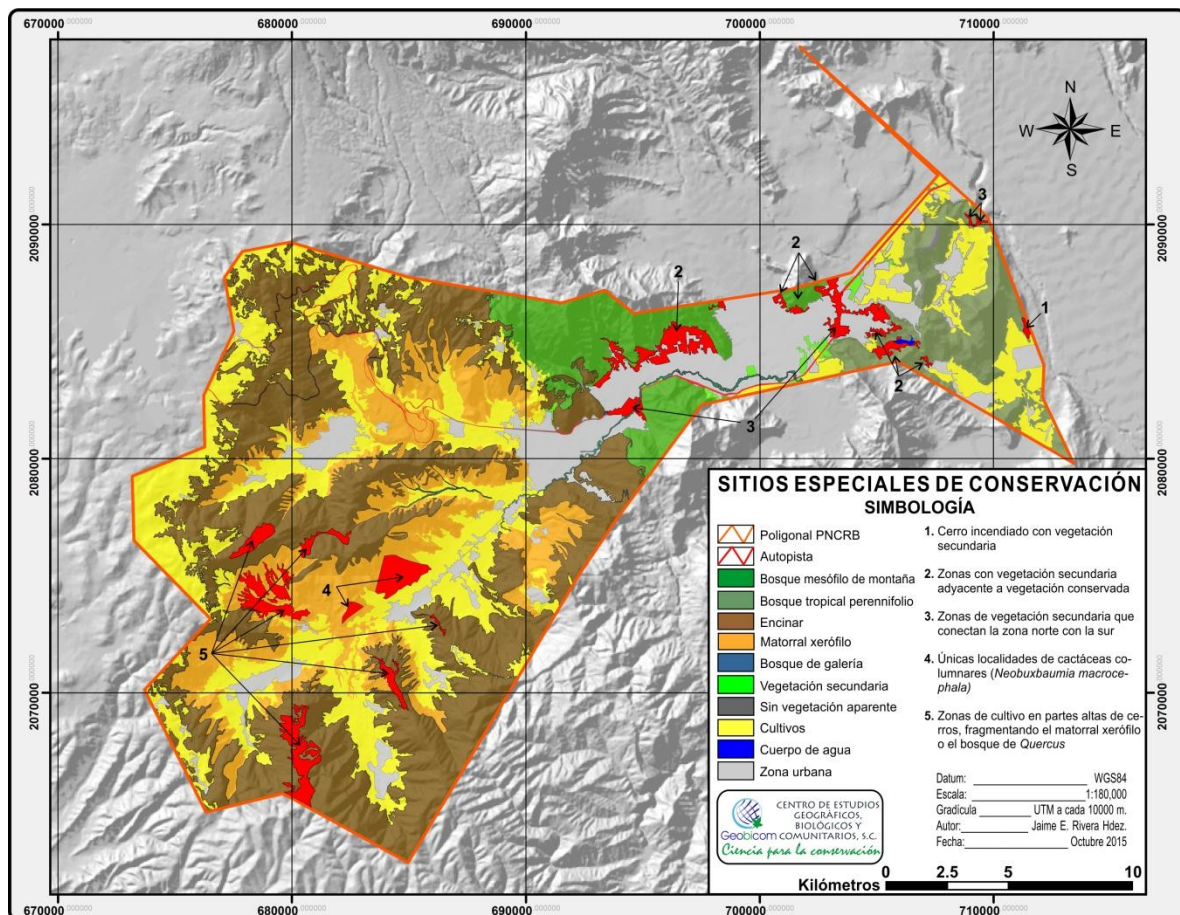
**2. Zonas secundarias adyacentes a vegetación conservada.** Se trata de zonas con vegetación alteradas, dentro o adyacentes a vegetación en buen estado de conservación, en donde es urgente atención a estas zonas con el fin de evitar de que la mancha urbana o los cultivos sigan avanzando y reduciendo hábitats naturales. Se requieren acciones de restauración ecológica para que estas zonas sigan funcionando como zonas búfer o de amortiguamiento para las áreas más conservadas. Se ubican tanto en bosque tropical perennifolio como en bosque mesófilo de montaña, en la parte media del PN.

**3. Zonas alteradas con vegetación secundaria que pueden conectar la zona norte con la sur.** Se trata de zonas ubicadas en el centro del PN, que podrían funcionar como corredores biológicos que permitan el flujo de flora y fauna silvestre y reconectar ecológicamente estas dos zonas. Además, existe una zona al este del PN que muy probablemente funciona como un único corredor biológico en la región, que es la barranca de Metlac. Una pequeña parte de esta barranca se encuentra dentro del Parque Nacional, por lo que es importante considerar su conservación y restauración prioritaria en este estudio.

**4. Localidades únicas de cactáceas columnares (*Neobuxbaumia macrocephala*).** Se trata de un área reducida, de aproximadamente 100 hectáreas, en donde prosperan alrededor de 600 individuos. Esta localidad representa la única donde podemos encontrar a esta especie en el estado de

Veracruz, por lo que su conservación es prioritaria, sobre todo tomando en cuenta la cercanía de zonas de cultivo y zonas urbanas.

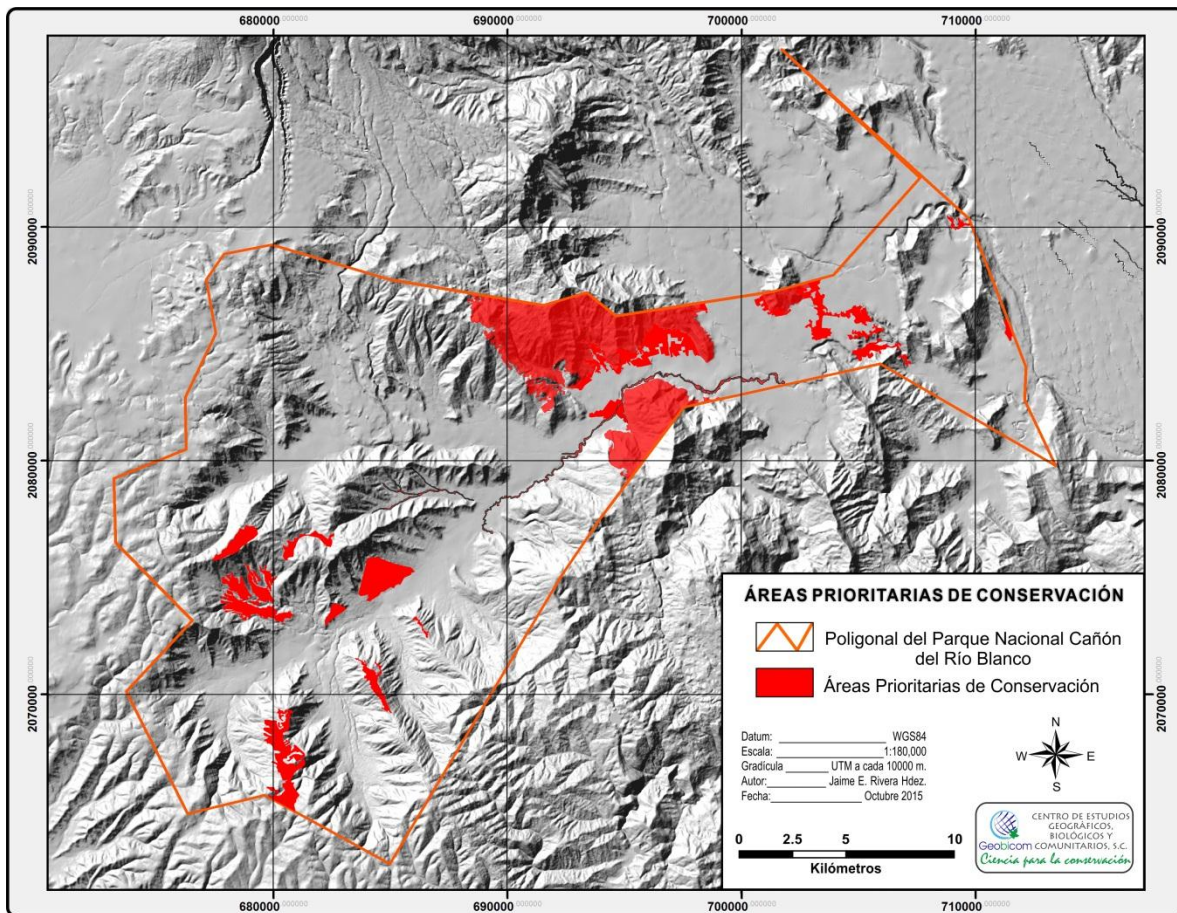
**5. Zonas de cultivo en partes altas de cerros, fragmentando el matorral xerófilo o el bosque de *Quercus*.** Estas zonas representan peligros para la conservación de estos tipos de vegetación, fragmentando las partes altas de los cerros y fomentando problemas de erosión y pérdida de suelo fértil con el consabido azolve de los arroyos de las partes bajas. Es importante tomar acciones que ofrezcan alternativas productivas que eviten se abran más espacios de cultivo en estas zonas e incluso la reconversión forestal de estos cultivos con actividades de restauración forestal, incluidos trabajos de conservación de suelo (**Figura 46**).



**Figura 46.** Mapa de sitios especiales de conservación

### 5.9.3 Priorización de áreas de conservación

Finalmente, a través de la superposición del mapa de ecosistemas prioritarios y el mapa de sitios especiales para la conservación se obtuvo un mapa final de áreas prioritarias para la conservación, tomando como base los dos ecosistemas con mayor prioridad en el análisis, es decir, el bosque mesófilo y bosque de galería (que también corresponde a los dos ecosistemas que ocupan una menor superficie en el Parque Nacional), así como todos los sitios especiales de conservación identificados (**Figura 47**).



**Figura 47.** Mapa de Áreas Prioritarias de Conservación

## **5.10 Diagrama de flujo de la metodología propuesta**

La metodología aquí propuesta pretende ofrecer una herramienta práctica y fácil de replicar para la identificación de áreas prioritarias para la conservación en determinada región o área protegida. La metodología propuesta está detallada en el capítulo de Método de esta tesis, pero aquí se detallan los pasos a seguir y también se presenta un diagrama de flujo con los pasos a seguir (**Figura 48**).

### **Técnicas combinadas**

Esta metodología inicia con una revisión bibliográfica para recopilar la información existente sobre algún área en cuanto a su flora y vegetación. En este método se propone también una combinación de técnicas, las cuales pueden lograr un estudio más completo, sobre todo si se tiene limitado el tiempo y los recursos. Las técnicas propuestas son:

- a) colecta botánica en campo,
- b) revisión de herbarios,
- c) revisión de literatura especializada
- d) muestreos de vegetación tipo Gentry

### **Base de datos**

Todos los registros obtenidos tanto de campo (colectas y muestreos), como de la revisión de herbarios y de literatura se capturan en una base de datos y los resultados obtenidos se utilizan como insumos para el ejercicio de priorización de ecosistemas para la conservación.

### **Problemática ambiental**

Adicionalmente y también mediante los recorridos de colecta en campo, se toma nota de la problemática ambiental del área de estudio y se georeferencia con ayuda de un GPS, con lo cual se construye el mapa de problemática ambiental.

## **Mapa de vegetación**

Por otra parte, a través de los recorridos de colecta de plantas, también se toman nota de los diferentes tipos de vegetación existentes, con las cuales se construyen las descripciones de cada uno de ellos, las que son complementadas por los resultados de los muestreos sistemáticos. Del mismo modo, mediante las observaciones de campo y el análisis visual de imágenes de Google Earth, se construye el mapa de vegetación y uso actual del suelo, el cual se verifica en campo tomando puntos de control con un GPS.

## **Identificación de ecosistemas prioritarios de conservación**

En este ejercicio se obtienen valores positivos por tipo de vegetación, tales como son el número de especies totales, endémicas, cuasiendémicas, endémicas del estado de Veracruz, protegidas y aquellas que resultaron ser nuevos registros para el estado, así como los resultados de la estimación de los índices de diversidad de Shannon.

Los valores negativos por tipo de vegetación fueron: el número de especies protegidas y naturalizadas, el grado de afectación por agricultura, invasiones, contaminación de cuerpos de agua, aprovechamiento de leña y carbón, pastoreo de ganado, caza furtiva e incendios, así como también la cercanía a fuentes de contaminación atmosférica, ausencia de regeneración forestal, presencia de erosión y compactación del suelo y de minas. Se adicionaron dos criterios más al análisis, que fueron la urgencia de conservación y la rareza de cada tipo de vegetación en Veracruz. Todos los valores fueron calificados con la siguiente categorización: 0 = nulo, 1 = bajo, 2 = medio y 3 = alto. La suma de todos estos criterios otorga la priorización de ecosistemas para la conservación, en el entendido de que los tipos de vegetación con más valores positivos y negativos, tienen mayor prioridad de conservación. Para tratar de ponderar lo grave de algunas problemáticas, se incluyó el criterio de urgencia de conservación.

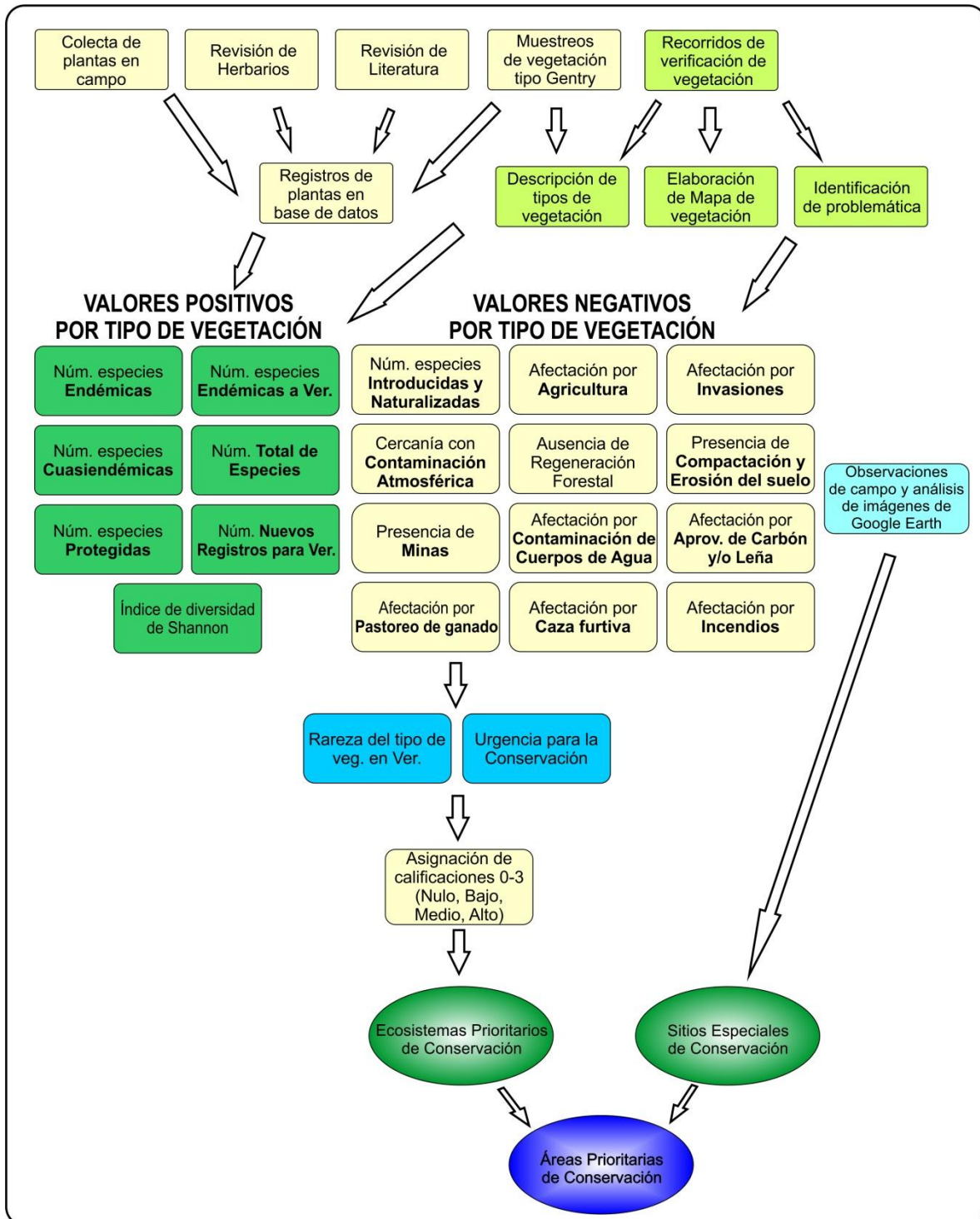
### **Identificación de sitios especiales para la conservación**

Con el fin de ubicar e incluir en el análisis algunos sitios que se identificaron como muy importantes para la conservación, se construyó el mapa de sitios especiales para la conservación, con base en observaciones de campo y en análisis visual de las imágenes de Google Earth. Este análisis se basa en localizar sitios que por algún criterio sea necesaria su conservación:

- a) áreas perturbadas que significan una amenaza para que la perturbación aumente,
- b) áreas que representan oportunidades de restauración de la conectividad ecológica de la parte norte con la sur y,
- c) áreas que representan las únicas localidades de alguna especie protegida en el estado de Veracruz.

### **Identificación de áreas prioritarias de conservación**

Finalmente, se construyó el mapa de áreas prioritarias para la conservación, conjuntando los dos ecosistemas con mayor prioridad en nuestro análisis (bosque mesófilo y bosque de galería) y los sitios especiales identificados.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 48.** Diagrama de flujo de la metodología seguida en esta tesis



## **6. DISCUSIÓN**

A pesar de que el estado de Veracruz es uno de los estados mexicanos que se consideran entre los tres más ricos florísticamente hablando y de que es uno de los mejor estudiados tanto por investigadores nacionales y extranjeros desde el siglo XVII, entre los que resaltan, J.M. Mociño, A. Von Humbolt, A. Bonpland, C.J. Schiede, F. Deppe, A.B. Ghiesbreght, T. Hartweg, F. M. Liebmann, W.F. Von Karwinski, E. Bourgeau, M. Botteri, F. Mueller, P. De la Llave, C. Conzatti, C.A. Purpus, C.G. Pringle y E.H. Xolocotzin (Cházaro y Rivera, en preparación), además de diferentes entidades académicas y de la sociedad civil, como son por ejemplo, la Universidad Veracruzana, el Instituto de Ecología A.C. (INECOL), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Colegio de Postgraduados (COLPOS) y Pronatura Veracruz, quienes han desarrollado estudios en todo el estado (Proyecto Flora de Veracruz-INECOL) o haciendo énfasis en algunas regiones muy particulares como son Los Tuxtlas (UNAM), Uxpanapa (COLPOS), los bosques mesófilos del centro de Veracruz (INECOL-UV) o la subcuenca del río Metlac (PRONATURA-UV), aún quedan zonas que no han sido exploradas debidamente.

La presente investigación representa el primer estudio florístico y de vegetación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco y en sí de la zona Córdoba-Orizaba, en el centro del estado de Veracruz, pues aunque existían colectas botánicas aisladas (la mayoría muy antiguas, principalmente entre el siglo XIX y XX) y tesis de licenciatura de algunas pequeñas zonas del parque y zonas adyacentes, no se contaba con una compilación del conocimiento histórico ni colectas actuales de toda la región. Esta tesis ofrece una aproximación real de la riqueza florística del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, así como una descripción de la estructura y composición florística de los diferentes tipos de vegetación existentes en la zona, su problemática y un análisis de los elementos florísticos que le brindan valor para su conservación.

En términos de riqueza florística, al comparar los resultados de esta investigación, que indican que el PN Cañón del Río Blanco alberga 1,688 especies, cinco tipos

de vegetación y 55,000 ha de superficie, con la reportada en el Programa de Manejo del PN Pico de Orizaba (que es el Área Natural Protegida más cercana) (Conanp, 2015a), de 639 especies, distribuidos en cuatro tipos de vegetación y una superficie de 18,750 ha, se denota la mayor riqueza en este rubro del Cañón, superándola en casi tres veces, además de que el PN alberga y protege un mayor número de ambientes naturales representativos de Veracruz.

Otros números de ANP's cercanas son, por ejemplo, la Reserva de la Biosfera los Tuxtlas (Conanp, 2006), con 2,697 especies registradas, que se distribuyen en nueve tipos de vegetación natural en un poco más de 155,000 ha, es decir, en un área casi tres veces más grande que la del PN Cañón del Río Blanco. Otra área cercana, es la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (Conanp, 2013), la cual reporta 2,686 especies distribuidas en 12 tipos de vegetación, en una superficie de 490,186 hectáreas, un área casi nueve veces mayor que la del PN.

Si observamos los números de especies, tipos de vegetación y superficies de estas ANP, que son de gran relevancia a nivel nacional, podemos darnos cuenta que los números obtenidos para el PN Cañón del Río Blanco son muy importantes, tomando en cuenta sus tipos de vegetación y su superficie, además de considerar que el PN se encuentra bajo una gran presión por parte de la población humana.

El gran número de especies registradas en el PN se explica por la existencia de diferentes ambientes y altitudes, por la orografía intrincada que presenta, así como también por las diferentes afinidades de la flora que ahí habita, pues en las partes bajas y medias, la afinidad es tropical, relacionadas a los bosques tropicales húmedos y bosques mesófilos del Golfo de México, pero en sus partes más altas, la afinidad es con los bosques templados que prosperan en las zonas montañosas del Eje Volcánico Transmexicano, además de las afinidades de los matorrales xerófilos de Acultzingo-Maltrata con los del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Es importante remarcar que este gran número de especies registradas representó

casi el 20 % de la flora estatal, la cual está reunida en un espacio que sólo representa el 0.7 % de la superficie de Veracruz y que, seguramente, si se hacen estudios específicos sobre cada tipo de vegetación del parque, este número aumentará considerablemente.

En cuanto a la metodología utilizada en esta investigación, se consideran importantes los resultados obtenidos con la combinación de los métodos que fueron: colecta de plantas en campo, muestreos sistemáticos de vegetación, revisión de herbarios y revisión de literatura especializada. Con esto se obtuvo una lista florística más completa, además de que por un lado se enfatiza la importancia y el valor de las colecciones y publicaciones científicas y por el otro, se reconoce el valor de los muestreos de vegetación tipo Gentry como método complementario a la colecta extensiva de plantas, ya que con ellos se colectan todas las plantas sin importar su estado fenológico y en las colectas extensivas sólo se colectan aquellas plantas que se encuentren en estado reproductivo (flor y/o fruto).

Por otra parte, el Parque Nacional Cañón del Río Blanco alberga cinco de los 18 tipos de vegetación natural reportados para el estado de Veracruz (Castillo-Campos *et al.*, 2011), que presentan características distintivas e importantes, las cuales se discuten a continuación:

**Matorrales xerófilos.**- A pesar de que Rzedowski (1978) propuso que la Provincia Florística Tehuacán-Cuicatlán incluía una pequeña porción del estado de Veracruz, la literatura especializada siempre se refirió a ella tomando en cuenta la parte poblana y oaxaqueña, excluyendo completamente a la pequeña región del estado de Veracruz, lo que se ve reflejado en los estudios botánicos que se han realizado en esta provincia.

La pertenencia de la región semiárida de Acultzingo-Maltrata a esta provincia florística es sugerida por la presencia de un número muy importante de especies y comunidades vegetales que se comparten entre ambas regiones. La razón de que no se haya incluido a esta región veracruzana como parte de la provincia florística

en cuestión es, probablemente, porque la región de Acultzingo de forma inexplicable, se había mantenido inexplorada, por lo que sus relaciones fitogeográficas no se conocían. Por lo anteriormente expuesto, en este estudio se propone que la Provincia Florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán sea renombrada y denominada como Provincia Florística del Valle de Acultzingo-Tehuacán-Cuicatlán, incluyendo la porción xerofítica de esta zona de Veracruz.

Por otra parte, este tipo de vegetación se ubica en las laderas de los cerros y, tal y como lo menciona Castillo-Campos *et al.* (2011), es de los tipos de vegetación menos afectados por las actividades del hombre en el PN, pues no son muy favorables para el desarrollo de la agricultura, viéndose sólo amenazado por el pastoreo del ganado caprino.

Los matorrales xerófilos de la región semiárida de Acultzingo-Maltrata resaltaron en importancia para su conservación por sus valores positivos, debido a la suma de diversos elementos importantes, como fue el hallazgo de los 33 nuevos registros para el estado, el gran número de especies que ahí prosperan en general, además de la importancia que esta zona semiárida tiene para el estado, puesto que era desconocida o ignorada en la literatura botánica contemporánea.

Castillo-Campos *et al.* (2011), mencionan que el matorral xerófilo ha sido poco estudiado en Veracruz, por lo que se desconoce florísticamente su estructura arbórea, arbustiva y herbácea, limitándose su conocimiento a algunos nuevos registros de especies y reportando únicamente como la zona árida veracruzana a la parte del sotavento del Cofre de Perote, donde ocupa 9,391 hectáreas. No obstante esto, en la región árida de Acultzingo-Maltrata, el matorral xerófilo ocupa un área de 7,350 hectáreas, faltando además, el cálculo de la región árida del norte del estado, en la región de Huayacocotla, la cual también permanece inexplorada. Es importante resaltar que en el estado de Veracruz sólo existen tres áreas semiáridas, entre ellas la de Acultzingo-Maltrata, la cual ha permanecido en el anonimato, pues en la literatura botánica contemporánea (Gómez-Pompa, 1982;

Gómez-Pompa *et al.*, 2010; Castillo-Campos *et al.*, 2011) no se le menciona ni se le considera como parte de los matorrales xerófilos de Veracruz (Rivera-Hernández *et al.*, 2015); además, esta es la única zona semiárida de Veracruz que se encuentra protegida por un Área Natural Protegida. De esta manera, la presente investigación ofrece la primera información sobre la estructura vertical y la composición florística del matorral xerófilo en Veracruz.

**Bosque mesófilo de montaña.**- Este bosque había permanecido prácticamente inexplorado, limitándose su conocimiento hasta antes del presente estudio, sólo de colectas aisladas realizadas en diferentes momentos históricos, por lo que se desconocía totalmente su composición y estructura. El bosque mesófilo ocupó el segundo lugar en prioridad de conservación, debido a que en él habita un gran número de especies en total, especies endémicas, cuasiendémicas, pero sobre todo por el gran número de especies endémicas a Veracruz que ahí se encuentran, siendo incluso localidad tipo para algunas especies de plantas. Adicionalmente, en este bosque aun permanecen especies que limitan su distribución a este tipo de ambientes, tales como *Oreomunnea mexicana*, *Hedyosmum mexicanum*, *Phyllonoma laticuspis*, *Tilia americana*, *Juglans olanchana*, *Carya ovata* var. *mexicana*, *Liquidambar styraciflua* y *Carpinus caroliniana*, entre varias más. Otro valor agregado de este bosque, es el buen estado de conservación que presenta a pesar de su cercanía con la zona conurbada de Orizaba-Ciudad Mendoza, debiéndose esto muy probablemente a lo escarpado de los cerros. No obstante lo anterior, varias amenazas se ciernen sobre ellos, principalmente por parte de las diferentes minas a cielo abierto que ya están eliminando a este tipo de bosque, tanto en el cerro de San Cristóbal como en el Cerro Escamela. Por su parte, el cerro del Borrego representa la parte más perturbada de este tipo de vegetación en la zona, debido principalmente a las actividades humanas de esparcimiento que ahí se llevan a cabo y a las labores, mal entendidas, de restauración que se han llevado a cabo, sobre todo en las partes bajas del cerro, introduciendo especies que no son propias del bosque

mesófilo o el bosque tropical perennifolio, e incluso ni siquiera mexicanas. No obstante lo anterior, este cerro representa actualmente una oportunidad importante de convivio con la naturaleza para la población de Orizaba, por lo que acciones serias de restauración ecológica y educación ambiental son prioritarios en él.

Castillo-Campos *et al.* (2011), menciona que el bosque mesófilo cubre un área de 135,271 hectáreas en Veracruz y que las tres áreas mejor conservadas son: Los Tuxtlas, Cofre de Perote y Sierra de Otontepec. Sin embargo, no mencionan, ni aparecen claramente en su mapa de vegetación, los bosques mesófilos de la región Huatusco-Orizaba, además de que no existe un estudio que comprenda los bosques mesófilos de Veracruz en su totalidad, limitándose el conocimiento a estudios sobre los bosques mesófilos de las cercanías de Xalapa (García-Franco *et al.*, 2008; Williams-Linera *et al.*, 2002; Williams-Linera, 2007; Manson *et al.*, 2008) y de la región de Los Tuxtlas (Castillo-Campos y Laborde, 2004).

Por otro lado, Villaseñor y Gual (2014), mencionan que para la región prioritaria para la conservación del bosque mesófilo de montaña en México, número 5, denominada Centro de Veracruz, se han registrado 2 723 especies. De forma adicional, Conabio (2010) analiza los bosques mesófilos de montaña de México y considera a la zona de Orizaba dentro de su análisis, sin embargo, en su mapa no incluye las zonas del bosque mesófilo de montaña del PN Cañón del Río Blanco. De la misma forma sucede con Williams-Linera (2007), quien estudia los bosques mesófilos del centro de Veracruz, pero incluyendo únicamente a los que se encuentran cercanos a la ciudad de Xalapa. Por lo anterior, podemos afirmar que el BMM del Parque Nacional Cañón del Río Blanco se encontraba prácticamente desconocido, pues no ha sido considerado en las publicaciones contemporáneas sobre este tipo de vegetación. No obstante lo anterior, este bosque ocupa una superficie dentro del PN de 3,207 hectáreas, en las cuales se registraron 336 especies, lo que representa el 2.3 % de la superficie total ocupada por BMM en Veracruz, pero el 12.3 % del total de especies registradas en BMM en Veracruz.

Finalmente, si comparamos el número de especies registradas en esta investigación en BMM (336), con el estudio de Castillo-Hernández (2013), quien estudió un bosque mesófilo de la Sierra de Zongolica, región adyacente al PN Cañón del Río Blanco y en el cual registró 392 especies, se puede observar que la diferencia no es grande, considerando que el estudio de este autor sólo se concentró en el BMM, por lo que el esfuerzo de colecta fue mucho mayor.

**Bosque tropical perennifolio.**- Este bosque representa uno de los últimos relictos de este tipo de vegetación en la región y en él se alberga un número importante de especies, así como también un gran número de especies protegidas. En este estudio se encontraron especies tales como *Ledenbergia macrantha*, de la cual, para la vertiente del Atlántico, sólo se conocía de unas pocas colectas del municipio de Amatlán de los Reyes (Oliva y Ramón, 1992; Rivera *et al.*, 2015), así como también dos orquídeas importantes, *Pelexia hondurensis*, que representó el segundo registro para el estado y *Pseudogoodyera pseudogoodyeroides*, que fue el primer registro de esta especie para Veracruz.

Por otra parte, este tipo de vegetación se encuentra muy perturbado y en peligro de desaparecer, debido principalmente a que la frontera agrícola avanza día con día y porque se han introducido muchas especies no nativas de México. No obstante lo anterior, los fragmentos que aún se conservan, albergan especies importantes y representativas de este tipo de vegetación, que en otras épocas dominaron los paisajes de esta región, lo cual se demuestra con la gran cantidad de especies registradas y por el alto número de especies protegidas.

Según Castillo-Campos *et al.* (2011), este tipo de vegetación es uno de los ecosistemas más fragmentados y en peligro desaparecer, permaneciendo en mayor parte en la región de los Tuxtlas y Uxpanapa, pero encontrando fragmentos de diferentes tamaños y estado de conservación en diferentes partes de la planicie costera del estado. Estos mismos autores afirman que este bosque ocupa en Veracruz una superficie de 251,505 hectáreas, albergando 2,230 especies. En el



presente estudio, el bosque tropical perennifolio ocupa una superficie de 2,837 hectáreas en el PN Cañón del Río Blanco y se registraron 390 especies, es decir, en el 1.12 % del bosque tropical, se encuentra el 17.5 % de las especies.

Los estudios en este tipo de vegetación son escasos y antiguos, enfocados principalmente a la región de los Tuxtlas y Uxpanapa. En la región, existen únicamente dos estudios que se han desarrollado en el bosque tropical de la región de Córdoba: el de Chiang (1970), quien reporta 257 especies de plantas para cinco tipos de vegetación y el de Gama (2003) quienes realizan un estudio de vegetación de la zona, sin precisar un número de especies presentes en el bosque tropical.

Por otro lado, resalta la gran cantidad de especies totales, endémicas, cuasiendémicas y protegidas que habitan en la zona conocida como la barranca de Metlac, la cual, por sus características físicas (barranca con laderas muy pronunciadas), favorece la conservación de la vida silvestre, sin embargo, también resultó un lugar donde se encontró un alto número de especies introducidas y naturalizadas, además de que durante el trabajo de campo se observó una gran perturbación en esa zona, principalmente por cultivos de café en las partes bajas de la barranca y por construcciones de habitaciones humanas y otros cultivos en las partes altas de la misma.

Finalmente, aunque esta investigación no incluyó la identificación de corredores biológicos, es importante remarcar que la barranca de Metlac funciona como tal, pues es el único paso libre entre la zona del Pico de Orizaba y los bosques mesófilos y bosques tropicales de Huatusco y Coscomatepec hacia la región de Zongolica y Tezonapa, puesto que la autopista Córdoba-México representa una barrera importante para el flujo de la vida silvestre del centro de Veracruz y esta barranca permite que se mantenga la conectividad ecológica entre estas dos grandes zonas de Veracruz. Por todo esto, se considera que esta zona tiene una gran prioridad de conservación.

**Bosque de encino.**- Los encinares secos de la zona de Río Blanco son bosques bastante perturbados, principalmente por las actividades de producción de carbón, incendios forestales y diferentes cultivos que ahí se llevan a cabo; también son los que se encuentran más cercanos a núcleos de población, tales como Ciudad Mendoza, Nogales y Río Blanco.

Por otra parte, los bosques de encino de las partes más altas del Parque Nacional, son bosques muy húmedos cuya composición florística está relacionada principalmente con la flora del Eje Volcánico Transmexicano. Estos se encuentran amenazados principalmente por el cambio de uso de suelo para la construcción de casas habitación que se está llevando a cabo en la zona alta de Acultzingo, conocida como Puerto del Aire, en el ejido de Sumidero, además de que muchos de estos bosques se encuentran fragmentados en su parte más alta, por cultivos. Sin embargo, en las laderas de los cerros, por su pendiente pronunciada, aún se conserva en buen estado la vegetación. Por lo anterior, acciones de restauración y conservación en este tipo de vegetación se vislumbran como prioritarias.

Los bosques de encino de Veracruz no han sido estudiados (ni sus encinos) a la fecha. Al respecto, en un estudio general de la vegetación del estado de Veracruz, Castillo-Campos *et al.* (2011) mencionan que existen dos tipos principales: los templados y los de zonas cálidas, que en su conjunto ocupan una superficie de 20,100 hectáreas, habitando en él 1,727 especies. También afirman que es uno de los tipos de vegetación que ha sido fuertemente degradado, no existiendo fragmentos de encinares en buen estado de conservación y que tampoco existen áreas protegidas que los incluyan. En el PN Cañón del Río Blanco este tipo de vegetación es el que mayor superficie ocupa, con alrededor de 16,000 hectáreas, protegiendo 212 especies. Es evidente que la superficie que ocupa en el estado el bosque de encino fue subvalorada en el estudio de Castillo-Campos *et al.* (2011), ya que seguramente no se consideró al bosque de encino del PN Cañón del Río Blanco, tanto por la reducida superficie que se reporta, como por el hecho de que

se afirma que este tipo de vegetación no se encontraba dentro de ningún área protegida.

Valencia (2004) realiza un estudio sobre los encinos de México, donde menciona que el estado de Veracruz es uno de los cuatro estados con más especies, con aproximadamente 38. A nivel regional, sólo existe un estudio sobre los encinos (López, 1985), que versó sobre los encinos en diferentes asociaciones vegetales del municipio de Soledad Atzompa, en la cual registran 99 especies de plantas y 14 de encinos. En la presente investigación se registraron 24 especies de encinos, lo que representa más del 63 % del total de especies registradas para el estado.

**Bosque de galería.-** Este bosque que habita en forma de corredor desde las partes bajas de Acultzingo, pasando por Ciudad Mendoza, Nogales, Río Blanco y Orizaba, se trata del único bosque de galería dominado por ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*) en el estado de Veracruz, sin embargo, el estado de conservación de este bosque se ve seriamente amenazado por diferentes vertidos de drenajes urbanos al río, residuos sólidos que se depositan en sus riberas y porque no existe regeneración natural de los ahuehuetes, habiendo reclutamiento o presencia de plántulas, pero no individuos juveniles ni adultos jóvenes, por lo que un estudio y esfuerzos de restauración son necesarios en este ecosistema. En nuestro análisis este bosque obtuvo la calificación más baja en cuanto a los criterios evaluados, además de que es el tipo de vegetación con una mayor problemática, sin embargo, este bosque resalta en importancia para su conservación por el hecho de que es el único bosque de Ahuehuetes de Veracruz y porque incluye al río Blanco, que es el elemento representativo de esta Área Natural Protegida.

Tal y como lo menciona Castillo-Campos *et al.* (2011), en Veracruz los bosques de galería o vegetación ribereña han sido muy poco estudiados. Estos autores mencionan una superficie de apenas 1,285 hectáreas ocupadas por este tipo de vegetación en todo el estado, con la presencia de 469 especies. En el presente

estudio, el bosque de galería es también reducido, ocupando 159 hectáreas, albergando 46 especies. Por otro lado, Camacho-Rico *et al.* (2006), estudiaron la vegetación ribereña del río Tembembe, en el estado de Morelos, donde registraron 74 especies, por lo que se puede observar que es un tipo de vegetación en donde el número de especies presentes es bajo. No se encontraron otros estudios sobre la vegetación ribereña en Veracruz.

De acuerdo a los resultados de esta investigación y a las observaciones realizadas durante el trabajo de campo de la misma, es un hecho que el PN Cañón del Río Blanco, por un lado cuenta aún con una gran diversidad florística y de ambientes, los cuales vale la pena conservar y por otro lado, enfrenta una problemática intrincada y difícil de enfrentar, además de que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) se encuentra evaluando la posibilidad de eliminar esta ANP o al menos cambiarle la categoría, ya sea por una menos restrictiva de nivel federal, o bien, transferirla al gobierno estatal, con una categoría de este nivel.

De esta manera, el futuro que enfrenta este PN no parece halagüeño, por lo que se espera que los resultados de esta investigación y la difusión, tanto académica como de divulgación al público en general que ya se está realizando de la misma, colaboren para lograr trazar estrategias reales de conservación y tratar de solventar, al menos en parte, la problemática que este parque enfrenta ya desde muchos años atrás.

El autor de esta tesis ha iniciado ya algunos proyectos de conservación, como lo es el proyecto de conservación y rescate de los ahuehuetes en el bosque de galería, en colaboración con algunas asociaciones civiles de Ciudad Mendoza y otro proyecto de aprovechamiento sustentable los recursos naturales en la parte de los bosques tropicales húmedos del PN. Adicionalmente, está por iniciarse una investigación de un estudiante de maestría, que será dirigido por el autor de esta tesis, que estudiará específicamente los bosques mesófilos de la región de

Orizaba. Varios estudiantes de licenciatura están realizando su investigación de tesis, bajo la dirección del autor de esta investigación, con algunos elementos de esta investigación, principalmente en aspectos florísticos y taxonómicos, con el fin de obtener productos de divulgación para el público en general. También asesora y colabora en otra tesis de licenciatura sobre los mamíferos silvestres de los bosques mesófilos de Orizaba.

La existencia de estos tipos de vegetación en el Parque Nacional, su composición florística, el número de especies totales y prominentes registradas en el mismo y sus afinidades fitogeográficas, hacen que esta Área Natural Protegida recobre la importancia de su permanencia y se priorice la conservación de sus recursos naturales, a través de un manejo sustentable, encontrando soluciones y políticas que permitan su preservación y convivencia con las zonas urbanas y rurales que se encuentran dentro de sus límites y adyacentes a los mismos, por lo que es imperativo que, en lugar de evaluar su permanencia como ANP, las autoridades responsables procuren la elaboración del Programa de Manejo del Parque Nacional, así como buscar estrategias de conservación y de aplicación, en conjunto con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), de las normas aplicables, con el fin de terminar con parte de la problemática, en términos de contaminación ambiental, contaminación del Río Blanco por vertidos domiciliarios e industriales, entre otros.

Con referencia al ejercicio de priorización de áreas para la conservación, en los resultados finales resaltaron el bosque mesófilo de montaña y el bosque de galería, ya que resultaron con un puntaje importante tomando en cuenta valores positivos y negativos y por representar los ecosistemas con menor superficie en el Parque, así como también se consideraron algunos sitios calificados como especiales para la conservación. El criterio para la elección de estos sitios fue porque representan algunos de ellos urgencias de conservación o amenazas a que la perturbación y fragmentación del área aumente o por ser oportunidades para restaurar la conectividad ecológica de la parte norte con la sur o, en un caso,

por representar las únicas localidades de una especie protegida en el estado de Veracruz.

Se resalta también el valor que tiene el matorral xerófilo, el cual, en la primera etapa de calificación de los ecosistemas prioritarios, en su parte de valores positivos, resultó el más importante. Afortunadamente, los matorrales xerófilos del Parque Nacional no se encuentran amenazados ni enfrentan una problemática importante, además de que ocupan una superficie significativa del Parque, por lo cual, su valor como área prioritaria bajó en el análisis, sin embargo, es indudable que este ecosistema en la región es de gran importancia y muy valioso para la conservación de la biodiversidad, en especial de aquellas endémicas de México e incluso de la región, por lo que los esfuerzos de conservación en él, tal vez considerándolo como zona núcleo, será relevante. Por otro lado, el que otros ecosistemas hayan ocupado lugares no tan trascendentales en los resultados de esta priorización, significa que a pesar de que ecológicamente hablando son ecosistemas importantes (por ejemplo el bosque tropical perennifolio, en peligro de desaparecer en el estado de Veracruz), los valores y problemas considerados en el análisis no ponderaron su conservación, pero que sin embargo, el procurar su conservación, evitará problemas que podrían amenazarlos en un futuro cercano.

## **7. CONCLUSIONES**

1. En el Parque Nacional Cañón del Río Blanco están presentes cinco tipos de vegetación natural (de 18 encontrados en el estado de Veracruz), que son, según la clasificación de Rzedowski (1978): a) bosque tropical perennifolio (o selva mediana subperennifolia, *sensu* Miranda y Hernández X., 1963), b) bosque mesófilo de montaña, c) bosque de encino, d) bosque de galería y e) matorral xerófilo, el cual se divide en tres comunidades o asociaciones vegetales: 1. Matorral de *Neobuxbaumia macrocephala*, 2. Matorral de *Gochnatia obtusata* y 3. Matorral de *Quercus sebifera-Nolina parviflora* o Mexical.

2. Los tipos de vegetación presentaron índices de diversidad importantes, todos ellos cercanos o mayores a 3.0, lo cual significa que son bosques diversos, a excepción del bosque de galería, en el orden siguiente: bosque mesófilo (3.61), Matorral de *Gochnatia obtusata* (3.38), bosque tropical perennifolio (3.28), bosque de encino (3.24), matorral de *Neobuxbaumia macrocephala* (3.22), matorral de *Quercus sebifera-Nolina parviflora* (2.97) y bosque de galería (2.37).

3. En cuanto a la estructura vertical, se obtuvieron los índices de valor de importancia (IVI) de cada especie y para cada tipo de vegetación, lo cual sirvió para describir cada tipo de vegetación y elaborar un perfil diagramático de cada uno de ellos. Del mismo modo, se realizó un mapa de vegetación y uso actual del suelo del PN.

4. Se registraron en esta investigación 1,688 especies de plantas para el PN Cañón del Río Blanco, provenientes de 2,861 colectas de plantas, más 2,252 registros de la revisión de herbarios y 1,378 registros de la revisión bibliográfica, para un total de 6,491 registros en base de datos.

5. Del total de especies registradas, resaltan 191 que se encuentran protegidas por alguna ley nacional o internacional, 36 que resultaron ser nuevos registros para el estado de Veracruz, tres consideradas como redescubrimientos para el



estado (especies que se habían registrado ya pero hace muchos años y desde entonces no se habían vuelto a coleccionar, por lo que se sospechaba que ya habían desaparecido), 297 endémicas de México, 111 cuasiendémicas de México, 20 endémicas de Veracruz y 14 endémicas para el área de estudio, así como 96 introducidas y 56 naturalizadas.

6. Con relación al número de especies registradas por tipo de vegetación, los matorrales xerófilos presentaron 401, bosque tropical perennifolio 390, bosque mesófilo de montaña 336, bosque de encino 212 y bosque de galería 46.

7. En cuanto a la problemática identificada, se registraron 10 principales, que son: zonas agrícolas extensivas, asentamientos humanos irregulares, contaminación atmosférica, canteras o bancos de extracción de rocas, contaminación de cuerpos de agua, producción de carbón, pastoreo de ganado caprino, caza furtiva, incendios forestales e introducción de especies exóticas.

8. El ejercicio de ecosistemas prioritarios para la conservación indicó que los dos ecosistemas con mayor prioridad son: el bosque mesófilo de montaña y el Bosque de galería.

9. Se reconocieron, describieron y ubicaron sitios especiales de conservación, los cuales fueron agrupados en cinco categorías.

10. El método de esta investigación en torno a la combinación de técnicas utilizadas produjo un estudio más completo sobre la flora y vegetación del parque, que si solo se hubiera utilizado una sola técnica, así como también la identificación de áreas prioritarias.

## **8. RECOMENDACIONES**

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda que esta área natural protegida conserve su categoría de Parque Nacional o que se le asigne una categoría apropiada a su importancia (con base en un análisis y condiciones actuales, pero sobre todo que cuente con la atención debida y reconocimiento de su importancia por parte de las autoridades correspondientes. También es importante que la información aquí generada se tome en cuenta para la elaboración del programa de manejo del parque. Para esto, se buscará que los resultados de la presente investigación sean publicados lo más pronto posible (algunos artículos ya fueron publicados), además de que serán especialmente presentados a las autoridades correspondientes para que hagan uso inmediato de la información.

En concordancia por lo anterior, es prioritario realizar un estudio sobre la fauna silvestre que permita la integración de un diagnóstico ambiental completo del Parque Nacional, para reforzar su importancia para la conservación y para iniciar actividades que atiendan la problemática y el deterioro ambiental actual.

Por otra parte, es de suma importancia desarrollar proyectos de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del Parque Nacional, toda vez que dentro de él existen áreas urbanas y rurales que conviven con estos recursos, por lo que se debe ofrecer a estas comunidades humanas alternativas sustentables de aprovechamiento de sus recursos, con el fin de que las actividades humanas en lugar de que generen más problemas ambientales, se considere la existencia del Parque Nacional Cañón del Río Blanco como un verdadero sitio de oportunidades de desarrollo sostenible, con el objetivo final de la protección y conservación de la biodiversidad.

Adicionalmente, tomando en cuenta que la presente investigación abarcó toda la vegetación y flora del Parque Nacional, se recomienda se realicen estudios específicos sobre cada tipo de vegetación, especialmente en el matorral xerófilo y

el bosque mesófilo de montaña, ya que resultaron ser los ecosistemas con mayor importancia en sus valores de flora.

Es recomendable también que se lleven a cabo estudios demográficos de algunas de las especies importantes o clave de los diferentes ecosistemas del parque, tales como *Neobuxbaumia macrocephala*, *Taxodium mucronatum*, *Ledenbergia macrantha*, entre varias más, con el fin de conocer mejor el estado de sus poblaciones. Dada la relevancia de estas especies evidenciada por los resultados de esta tesis, ya se están tomando acciones concretas por el autor de esta tesis, ya que se ha publicado un artículo sobre *Ledenbergia macrantha*, con datos de esta tesis más investigación de herbario sobre la distribución geográfica conocida de la especie, así como observaciones de campo y la compilación de la información ecológica existente (Rivera-Hernández *et al.*, 2015), así como también se está desarrollando un estudio demográfico de *Taxodium mucronatum* y acciones de conservación para esta especie, proyecto que está apoyado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

En términos de conservación, se recomienda utilizar los resultados de esta investigación para planificar las acciones y estrategias de conservación al interior del Parque Nacional, lo cual puede ser complementado con el estudio de fauna silvestre para identificar zonas que pudieran protegerse como una zona núcleo del área protegida, así como también tomar en cuenta la descripción de la problemática aquí incluida y los áreas propuestas como prioritarias para la conservación, para atender focos rojos que resultan urgentes, así como para planear y ejecutar acciones de conservación en esas áreas específicas.

## **9. LITERATURA CITADA**

- Acevedo R., R. 1988. La vegetación de la Sierra de Atoyac, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, MX. 102 pp.
- Acosta, R; Núñez, A; Figueroa, R; Reyes, V. s/a. Las comunidades de Anuros como indicadores de impacto ambiental en ambientes urbanos. Proyecto interno de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. AR.
- Alcántara-Salinas, G; Rivera-Hernández, JE; Del Ángel-Leyva, M; Vergara-Villamil, A. 2007. II Conteo Navideño de Aves. Círculo Córdoba, Veracruz, México. Reporte final de resultados. Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S.C. MX. 69 pp.
- Alcántara-Salinas, G. 2011. A comparative study of Cuicatec and Zapotec Ethno-ornithology, with Particular Reference to Contextual Variation in a Time of Environmental and Social Change in Oaxaca, Mexico. Disertación Doctoral en Etnobiología. Universidad de Kent, UK. 407 pp.
- Alcántara-Salinas, G; Fuentes-Moreno, A; Rivera-Hernández, JE; Vargas-Rueda, AF. 2013. 3er Conteo Navideño de Aves 2012 del Parque Nacional Cañón del Río Blanco. Reporte Final. Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S.C. y Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Peñuela, Universidad Veracruzana. 34 pp. MX.
- Alcántara-Salinas, G; Fuentes-Moreno, A; Rivera-Hernández, JE; Vargas-Rueda, AF. 2014. 4to Conteo Invernal de Aves 2014 del Parque Nacional Cañón del Río Blanco. Reporte Final. Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S.C. y Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Peñuela, Universidad Veracruzana. 45 pp. MX.
- Alducin-Chávez, GD. 2003. Evaluación de recuperación de especies de aves en proceso de rehabilitación y zona de amortiguamiento del Cerro Buenavista,

- Ixtaczoquitlán, Veracruz. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, MX.
- Alvis G., JF. 2009. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. *Facultad de Ciencias Agropecuarias* 7 (1): 115-122.
- AOU (American Ornithologist Union). 1998. Check-list of North American birds. 7a. Edición. Washington DC, USA. 829 pp.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Arguijo T., J; Hernández H., FG; Huerta A., CR; Ruiz T., JL. 1993. Estudio florístico de las orquídeas de la región de Córdoba, Veracruz. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, MX.
- Arriaga-Cabrera, L; Aguilar, V; Espinoza, JM. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. Pp. 433-457. En: Dirzo, R; González, R; March, IJ. (Comps.). *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO, MX.
- Bennett, G. (ed.) 2004. *Integrating Biodiversity Conservation and Sustainable Use: Lessons Learned From Ecological Networks*. IUCN, Gland and Cambridge, UK.
- Bezaury-Creel, J; Gutiérrez-Carbonell, D. 2009. Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México. Pp. 385-430. En: Dirzo, R; González, R; March, IJ. (Comps.) *Capital Natural de México. Volumen II. Estado de conservación*

y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO. MX.

Brummitt, RK; Powell, CE (Eds.). 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew, UK. 732 pp.

Bubb, P; Das, S. 2005. Mapping Tropical Montane Cloud Forest. En: Bruijnzeel, LA; Juvik, J; Scatena, FN, Hamilton LS; Bubb, P. (Eds.). Forests in the mist: Science for Conserving and Managing Tropical Montane Cloud Forests. University of Hawaii Press, Honolulu. USA.

Callmander, MW; Schatz, GE; Lowry II, PP; Laivao, MO; Raharimampionona, J; Andriambololona, S; Raminosa, T; Consiglio TK. 2007. Identification of priority areas for plant conservation in Madagascar using Red List criteria: rare and threatened Pandanaceae indicate sites in need of protection. *Oryx* 41(2): 168-176.

Camacho-Rico, F; Trejo, I; Bonfil, C. 2006. Estructura y composición de la vegetación ribereña de la barranca del río Tembembe, Morelos, México. *Bol. Soc. Bot. Méx* 78: 17-31.

Canfield-Limón, R. 2009. Datos ecológicos de la herpetofauna del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, MX.

Canizales-Quintero, S; García-Amador, G; González-López, J. 1993. Catálogo preliminar de la ornitofauna en el Cerro del Borrego, municipio de Orizaba, Veracruz. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, MX.



- Carranza L., T. 1999. El Ordenamiento Ecológico Comunitario. Primer Congreso Nacional de Ordenamiento Ecológico del Territorio. ACUDE, Universidad de Guadalajara. Guadalajara Jalisco, MX.
- Castillo-Campos, G; Robles G., R; Medina A., ME. 2003. Flora y Vegetación de la Sierra Cruz Tetela, Veracruz, México. *Polibotánica* 15: 41-87.
- Castillo-Campos, G; Laborde, J. 2004. La Vegetación. Pp. 231-269. En: Guevara, S; Laborde, J; Sánchez-Ríos, J. (Eds.). Los Tuxtlas: El paisaje de la sierra. Instituto de Ecología, A.C. y Unión Europea. Xalapa, Veracruz, MX.
- Castillo-Campos, G; Avendaño R., S; Medina A., ME. 2011. Flora y Vegetación. Pp. 163-179. En: A. Cruz A. (Coord). La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana e Instituto de Ecología, A.C. MX.
- Castillo-Campos, G; Juárez L., B. 2012. La vegetación y su potencial en la rehabilitación ecológica en minas a cielo abierto en Orizaba, Veracruz. Pp. 94-118. En: Fragoso, C; Rojas F., P. (Eds.) Monitoreo ecológico de una cantera rehabilitada por cementos Holcim Apasco en Veracruz. Instituto de Ecología, A.C., Holcim Apasco y CECAF. Xalapa, Veracruz, MX.
- Castillo-Hernández, LF. 2013. Inventario florístico del bosque mesófilo de montaña de la Reserva Bicentenario, Zongolica, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM. 93 pp.
- Ceballos, G; Galindo, C. 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Ed. Limusa, Distrito Federal, MX. 299 pp.
- Ceballos, G; Díaz-Pardo, E; Espinosa, H; Flores-Villela, O; García, A; Martínez, L; Martínez-Meyer, E; Navarro, A; Ochoa, L; Salazar, I; Santos-Barrera, G.

2009. Zonas críticas y de alto riesgo para la conservación de la biodiversidad de México. Pp. 575-600. En: Dirzo, R; González, R; March, IJ. (Comps.). Capital Natural de México. Vol. II. Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO. MX.
- CETENAL (Comisión de Estudios del Territorio Nacional). 1970. Datos analíticos del perfil del suelo, hoja F-14-A-73. Oficina de Edafología, San Luis Potosí, MX.
- Challenger, A. 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México, Pasado, Presente y Futuro. CONABIO. MX. Pp. 443-518.
- Challenger, A; Soberón, J. 2008. Los ecosistemas terrestres. Pp. 87-108. En: Capital natural de México. Volumen I: El conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO. MX.
- Cházaro B., MJ; Rivera-Hdez, JE. En preparación. Historia de la exploración botánica en el estado de Veracruz.
- Chávez-González, H; González-Guillén, MJ; Hernández de la Rosa, P. 2015. Metodologías para identificar áreas prioritarias para conservación de ecosistemas naturales. Revista Mexicana de Ciencias Forestales 6(27): 8-23.
- Chávez-León, G; Velázquez, A; Bocco, G. 2003. Las especies silvestres como indicadores del estado de conservación del bosque: el caso de la gallina de monte coluda (*Dendrortyx macroura*) y una propuesta para el establecimiento de un aviario con fines de educación ambiental. Pp. 549-564. En: Velázquez, A; Bocco, G; Torres, A. (Eds.). Las enseñanzas de San Juan: investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales. Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT.

- Chiang-Cabrera, F. 1970. La vegetación de Córdoba, Veracruz. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, MX. 37 pp. más anexos.
- Cid-Mora, O. 2015. Mamíferos medianos y grandes del Bosque Mesófilo de Montaña del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Peñuela, Universidad Veracruzana. 85 pp.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 2015. Lista de especies CITES. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. (en línea). Consultado en febrero y marzo de 2015. Disponible en: [www.checklist.cites.org](http://www.checklist.cites.org).
- Cody, M.L. 1975. Toward a theory of continental species diversities: Bird distributions over Mediterranean habitat gradients. Pp. 214-257. En: Ecology and evolution of communities, M.L. Cody y J.M. Diamond (Eds). Harvard University Press, Cambridge, USA.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, MX). 2009. Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios y reptiles (Amphibia y Reptilia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. MX.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, MX). 2010. El bosque mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su conservación y manejo sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. MX. 197 pp.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, MX). 2011. La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Volumen I y II.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana e Instituto de Ecología, A.C. MX.

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal, MX). 2012. Servicios Ambientales. (en línea). Consultado el 15 de agosto de 2012. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/servicios-ambientales>.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, MX). 2006. Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 293 pp.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, MX). 2013. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 329 pp.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, MX). 2014a. Cobertura de las Áreas Naturales Protegidas Federales de México. (en línea). Distrito Federal, MX. Consultado 28 de julio de 2014. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, MX). 2014b. Ficha General del Área Natural Protegida Cañón del Río Blanco. (En línea). Consultado 7 de Diciembre de 2014. Disponible en: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=110&reg=5>.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, MX). 2015a. Programa de Manejo El Parque Nacional Pico de Orizaba. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (SEMARNAT). 187 pp.

- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, MX). 2015b. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (En línea). Distrito Federal, MX. Consultado 30 de diciembre de 2015. Disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/>.
- Crooks, K; Sanjayan M. (eds). 2006. *Connectivity Conservation*. Cambridge University Press, New York. USA.
- Daily, GC; Alexander, S; Ehrlich, PR; Goulder, L; Lubchenco, J; Matson, PA; Mooney, HA; Postel, S; Schneider, SH; Tilman, D; Woodwell, GM. 1997. Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology* 2: 1-16.
- De Castro-Pardo, M. 2013. Identificación de áreas prioritarias de conservación y propuesta de un modelo interdisciplinar para la planificación de la conservación en áreas protegidas. Tesis doctoral. Universidad de Alicante. ES. 209 pp.
- De Groot, RS; Wilson, MA; Boumans, RMJ. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393–408.
- De la Maza-Elvira, J; Cadena-González, R; Piguierón-Wirz, C. 2003. Estado actual de las Áreas Naturales Protegidas de América Latina y el Caribe. Quercus Consultoría Ecológica S.C., Oficina de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. MX. 108 pp.
- Dirzo, R; González, R; March, IJ. 2009. *Capital Natural de México. Volumen II. Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO. MX.

- Ellis, EA; Martínez-Bello, M; Monroy-Ibarra, R. 2011. Focos rojos para la conservación de la biodiversidad. Pp. 351-368. En: Cruz-Angón, A. La biodiversidad en Veracruz. Estudio de estado. Vol. I. Contexto actual del estado y perspectivas de conservación de su biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO.MX.
- Equipo Coordinador ENB. 2001. Los ecosistemas de Nicaragua y su estado de conservación. En: MARENA (Ed.). Estrategia Nacional de Biodiversidad. PNUD- MARENA. NI. 208 pp.
- FAO–UNESCO. 1968. Soil map of the world 1: 5,000,000. UNESCO. París, FR.
- Fernández-Corona, LC. 1995. Avifauna de un transecto de la barranca de Metlac, municipio de Ixtaczoquitlán y Fortín de las Flores, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, MX.
- Figuroa, F; Sánchez-Cordero, V; Illoldi-Rangel, P; Linaje, M. 2011. Evaluación de la efectividad de las áreas protegidas para contener procesos de cambio en el uso del suelo y la vegetación. ¿Un índice es suficiente? Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 951-963.
- Fisher, B; Kerry-Turner, R; Morling, P. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. Ecological Economics 68: 643–653.
- Flores-Villela, O; Gerez, P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). MX. 439 pp.
- Francisco-Gutiérrez, JA; Rivera-Hernández, JE; Vargas-Rueda, AF. En prensa. Nuevos registros de *Castilleja* (Orobanchaceae) en Veracruz, México. Enviado a Acta Botánica Mexicana.

- Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente (FUNDACIÓN PA.NA.MA.). 2007. Informe sobre el estado del conocimiento y conservación de la biodiversidad y de las especies de vertebrados de Panamá. Informe final. Fundación PA-NA.MA., Gobierno Nacional, Autoridad Nacional del Ambiente, INBio y Norwegian Ministry of Foreign Affairs. PA. 333 pp.
- Gama, L; Chiappy-Jhones, CJ; Luna-Monsalvo, MJ. 2003. La Vegetación de Coetzala, Veracruz y su Estado de Conservación. *Universidad y Ciencia* 19(38): 71–76.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México, D.F., MX.
- García, HMC; López-Flores, E; Ramírez, MS; Oliva, H. 1993. Diagnóstico ambiental de la subcuenca del Río Metlac, Veracruz, México. Pronatura, A.C. Córdoba, Veracruz, MX. 111 pp. más anexos.
- García-Burgos, J. 2007. Comparación de la riqueza de mamíferos en un gradiente de manejo de cafetales del centro de Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias en Manejo de Fauna Silvestre. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz. MX.
- García-Franco, JG; Castillo-Campos, G; Mehlreter, K; Martínez, ML; Vázquez, G. 2008. Composición florística de un bosque mesófilo del centro de Veracruz, México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 83: 37-52.
- García-Mora, MR; Rosabal, P. 2003. Conectividad ambiental. Las áreas protegidas en el contexto mediterráneo. Conclusiones de la reunión, Málaga 26-28 septiembre 2002. En: García-Mora, MR. (coord.) Conectividad ambiental. Las áreas protegidas en la cuenca mediterránea. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente-UICN y Red de Espacios Protegidos de Andalucía (RENPA), ES.

- Geneletti, D; Orsi, F; Lanni, E; Newton, AC. 2011. Identificación de áreas prioritarias para la restauración de bosques secos. Pp. 289-326. En: Newton, AC; Tejedor N. (eds.) Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: estudios de caso en las zonas secas de América Latina. UICN y Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas. Suiza y España. XXIV + 409 pp.
- Gentry, HA. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: Bullock, SH; Mooney HA; Medina E. (Eds.) Seasonally Dry Tropical Forests. Cambridge University Press. Pp. 146-194. USA.
- Gobierno del Estado de Veracruz. 2013. Decreto por el que se declara Área Natural Protegida denominada Metlac-Río Blanco. Gaceta Oficial del Estado de Veracruz, Tomo CLXXXVII, número extraordinario 234. Pp. 2-8.
- Gómez-Pompa, A. 1982. Ecología de la Vegetación del Estado de Veracruz. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, A.C. y CECOSA. Xalapa, Veracruz, MX. 91 pp.
- Gómez-Pompa, A; Dirzo, R. (Coords.) 1995. Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). MX. 161 pp.
- Gómez-Pompa, A; Krömer T; Castro-Cortés, R. (Coord.) 2010. Atlas de la flora de Veracruz. Un patrimonio natural en peligro. Gobierno del Estado de Veracruz y Universidad Veracruzana. MX.
- Google Inc. 2013. Google Earth, Versión 7.1.2.2041. USA. (en línea). Disponible en: [http://www.google.com/intl/es/earth/index.html#utm\\_campaign=es&utm\\_medium=ha&utm\\_source=es-ha-sk-eargen&utm\\_term=google%20earth](http://www.google.com/intl/es/earth/index.html#utm_campaign=es&utm_medium=ha&utm_source=es-ha-sk-eargen&utm_term=google%20earth).



- Gual, M; González-Medrano, F. 2014. Los bosques mesófilos de montaña en México. Pp. 27- 68. En: Gual-Díaz, M; Rendón-Correa, A. 2014. Bosques mesófilos de montaña de México. Diversidad, ecología y manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. MX.
- Halffter, G. 1998. A strategy for measuring landscape biodiversity. *Biology International* 36: 3-17.
- Hamilton, LS; Juvik, JO; Scatena, FN. 1995. Tropical Montane Cloud Forests. *Ecological Studies* 110, Springer Verlag, New York, USA.
- Hassan, R; Scholes, R; Ash, N. (eds). 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group Volume I*. Island Press and Millennium Ecosystem Assessment. USA. 26-36 pp.
- H. Congreso de la Unión. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. MX.
- Hernández A., ME. 2006. Plantas medicinales de cuatro localidades del mpio. de Ixtaczoquitlán, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Zona Córdoba-Orizaba, MX.
- Hernández-Ortiz, V. 2011. Invertebrados. Resumen Ejecutivo. En: Cruz-Angón, A. (Coord.). *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Volumen II. Diversidad de Especies: Conocimiento Actual*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana e Instituto de Ecología, A. C., MX. Pp. 213-216.
- Hunter, ML; Gibbs, JP. 2007. *Fundamentals of Conservation Biology*. Third Edition. Blackwell Publishing. USA, Australia y Reino Unido.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, MX). 1996. Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos D14 Escala 1: 1,000,000. Serie I (Continuo Nacional). Aguascalientes, Aguascalientes, MX.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, MX). 1998. Orizaba. E14-6 Carta Topográfica. Escala 1: 250,000. Aguascalientes, Aguascalientes, MX.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, MX). 2000. Conjunto de datos vectorial climatológico. Escala 1: 1,000,000. Serie I (Continuo Nacional). Aguascalientes, Aguascalientes, MX.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, MX). 2001. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos D15, Escala 1: 1,000,000 (Continuo Nacional). Aguascalientes, Aguascalientes, MX.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, MX). 2005. Mapa de Vegetación y Uso de suelo. Escala 1: 1,000,000. Serie III (Continuo Nacional). Aguascalientes, Aguascalientes, MX.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, MX). 2007. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1: 250,000 Serie II (Continuo Nacional). Aguascalientes, Aguascalientes, MX.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, MX). 2010. Modelo Digital de Elevación (MDS) Escala 1: 50,000. Marco Geoestadístico Nacional versión 5.0.A. Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, Aguascalientes, MX.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, MX). 2010. Conjunto de Datos Vectorial Hidrológico Escala 1: 250,000. (Continuo Nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, Aguascalientes, MX.

- IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma, IT.
- Keel, S; Gentry, AH; Spinzi, L. 1993. Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in Eastern Paraguay. *Conservation Biology* 7(1): 66-75.
- Kirkpatrick, JB. 1983. An iterative method for establishing priorities for the selection of Nature Reserves: an example from Tasmania. *Biological Conservation* 25: 127-134.
- Koleff, P; Tambutti, M; March, IJ; Esquivel, R; Cantú, C; Lira-Noriega, A. 2009. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad de México. En: Dirzo, R; González, R; March, IJ. (Comps.). *Capital Natural de México, Vol. II. Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-CONABIO, MX. Pp. 651-718.
- Krebs, CJ. 1985. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, Third edition. Harper Collins, New York, USA, 800 pp.
- Lamprecht, H. 1990. *Silvicultura en los Trópicos*. GTZ. República Federal Alemana. DE.
- Liner, EA. 2007. A checklist of the amphibians and reptiles de México. *Occ. Paps. Museum National Science of Louisiana State University* 80: 1-60.
- López G., AM. 2004. Los cafetales de sombra como reservorio de la biodiversidad de plantas leñosas del bosque mesófilo de montaña del centro de Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias en Ecología y Manejo de Recursos Naturales. Instituto de Ecología, A.C. (INECOL). Xalapa, Veracruz, MX. 80 pp.

- López-Jiménez, CS. 1996. Ocurrencia de quirópteros en el agro-ecosistema cafetalero mixto del municipio de Naranja, Veracruz, durante la primavera de 1992. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, MX.
- López-Pérez, RA; López-García, A. 2008. Identificación de sitios prioritarios para la conservación de corales formadores de arrecife en el estado de Oaxaca, México. *Hidrobiológica* 18 (3): 239-250.
- López V., C. 1985. Los encinos *Quercus* spp. en asociaciones vegetales del municipio de Soledad Atzompa, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Veracruzana, Córdoba, Veracruz, MX.
- Lot, A; Chiang, F. (Comp.). 1986. Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. MX.
- Luna, I; Alcántara O; Espinosa D; Morrone, J. 1999. Historical relationships of the Mexican cloud forests: a preliminary vicariance model applying Parsimony Analysis of Endemicity to vascular plant taxa. *Journal of Biogeography* 26: 1299-1305.
- Luna, I; Velázquez, A; Velázquez, E. 2001. México. Pp. 183 - 229. En: Kappelle M; Brown, AD. (Eds.). *Bosques nublados del neotrópico*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). San José, Costa Rica.
- Macip-Ríos, R; Casas-Andreu, G. 2008. Los cafetales en México y su importancia para la conservación de los anfibios y reptiles. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s) 24 (2): 143-159.
- Magurran, AE. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey. USA. 179 pp.

- Manson, RH; Hernández-Ortiz, V; Gallina S; Mehltreter, K. (Eds.). 2008. Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz. Biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología, A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). MX. 348 pp.
- Martin, PS. 1955. Zonal distribution of vertebrates in a Mexican cloud forest. *The American Naturalist* 89: 347-361.
- Martínez-Cruz, J; Ibarra-Manríquez, G. 2012. Áreas prioritarias de conservación para la flora leñosa del estado de Colima, México. *Acta Botánica Mexicana* 99: 31-53.
- Martínez-Pérez, JL. Vegetación de la zona noroeste del Pico de Orizaba, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, MX.
- Meine, C. 2010. Conservation biology: past and present. En: Sodhi NS; Ehrlich PR. (eds) *Conservation biology*. Oxford University Press. New York, USA.
- Mickel, JT; Smith, AR. 2004. *The Pteridophytes of Mexico*. The New York Botanical Garden Press, Nueva York. 1054 pp.
- Miranda, F; Hernández X., E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 29-179.
- Mittermeier, RA; Goettsch, C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. Pp. 63-73. En: Sarukhán, J; Dirzo R. (Comps). *México ante los retos de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. MX.
- Montserrat, AL. 2010. Evaluación del estado de conservación de dunas costeras: dos escalas de análisis de la costa pampeana. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, AR. 220 pp.

- Morales-Mávil, JE. 2011. Vertebrados. Resumen Ejecutivo. En: Cruz-Angón, A. (Coord.). 2011. La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana e Instituto de Ecología, A.C. MX.
- Moreno, CE. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe (ORCYT-UNESCO) y Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Zaragoza, ES. 84 pp.
- Mueller-Dombois, D; Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York, NY, USA.
- Mulligan, M; Burke, SM. 2005. DFID FRP Project ZF0216 Global cloud forests and environmental change in a hydrological context. Ambiotek 74 pp.
- Myer, N. 1996. Environmental services of biodiversity. Proceedings of The Natural Academy of Sciences (93)7: 2764-2769.
- Oliva R., H. y F. Ramón F. 1992. Primer registro de *Ledenbergia macrantha* Standley (Phytolaccaceae) en el estado de Veracruz, México. Acta Bot. Mex. 20: 1-3.
- Palma-Martínez, M; Barradas-Montero, MI; García-Jácome, A. 1996. Contribución a algunos aspectos ecológicos de la herpetofauna del municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, MX.

- Palma-Martínez, M. 1998. Contribución a algunos aspectos ecológicos de la herpetofauna del municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz. V Reunión Nacional de Herpetología, Xalapa, Veracruz. MX.
- Peet, RK. 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 5: 285-307.
- Pennington, TD; Sarukhán J. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. 3ª Ed. México, DF. UNAM-FCE. 523 pp. MX.
- Pérez-Pacheco, A. 1986. Estudio de vegetación en el municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz, MX.
- Pressey, RL; Humphries, CJ; Margules, CR; Vane-Wright, RI; Williams, PH. 2003. Beyond opportunism: Key principles for systematic reserve selection. *Trends in Ecology & Evolution* 8(4): 124-128.
- Ramírez-Pulido, J; Arroyo-Cabrales J; Castro-Campillo A. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 1: 21-82.
- Ramos A., CH; González M., F. 1972. La vegetación de la zona árida veracruzana. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM, serie Botánica* 43(1): 77-99.
- Reyers, B; Fairbanks, HK; Van Jaarsveld, AS; Thompson M. 2001. Priority areas for the conservation of South African vegetation: a coarse-filter approach. *Biodiversity Research* 7: 79-95.
- Rivera-Hernández, JE; Navarro-Pérez, L del C; Almaraz-Vidal, D; Vergara-Villamil, A. 2010. Estudio de factibilidad para un proyecto de educación ambiental y ecoturístico en la comunidad rural de Zapoapan, municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz. Reporte final de resultados para los financiadores.

- Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S.C. (Geobicom) y PROCODES-CONANP. MX. 108 pp.
- Rivera-Hernández, JE; Reyes S., J; Cházaro B., MJ; Ramón F., F; Vargas R., AF; Alcántara S., G. 2014. Las cactáceas del municipio de Acultzingo, Veracruz. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 59(3): 68-78.
- Rivera-Hernández, JE; Cházaro B., MJ; Vargas R., AB; Ramón F., F; Oliva R., H; Alcántara S., G. En prensa. Nuevas adiciones para la flora de Veracruz. *Acta Botánica Mexicana* 112: 45-65.
- Rivera-Hernández, JE; Vargas-Rueda, AF; Alcántara-Salinas, G; Ramón-Farías, F. En prensa. Estado del conocimiento taxonómico y ecológico de *Ledenbergia macrantha* Standl. (Phytolaccaceae), a 47 años de su descubrimiento en México. Aceptado en *Foresta Veracruzana*.
- Rivera-Hernández, JE; Torres-Cantú, G; Badía P., G; Cházaro B., MJ; Vargas R., AF; Alcántara-Salinas, G. En preparación. Nuevas adiciones y datos sobre el género *Tillandsia* (Bromeliaceae) en Veracruz.
- Robles, R. 1987. La vegetación de la región de Motzorongo, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, MX. 96 pp.
- Rodríguez-Luna, E; Gómez-Pompa, A; López-Acosta JC; Velázquez-Rosas, N; Aguilar Domínguez, Y; Vásquez-Torres, M. 2011. Atlas de los espacios protegidos de Veracruz. Colección Veracruz Siglo XXI. Gobierno Constitucional del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y Centro de Investigaciones Tropicales-CITRO de la Universidad Veracruzana. 352 pp.
- Rodríguez-Olivet, C; Asquith, N. (Comps.) 2004. Región Norte del Hotspot de biodiversidad de Mesoamérica. Belice, Guatemala y México. Perfil de



- ecosistema. Critical Ecosystem Partnership Fund, Conservation International. 64 pp.
- Romero S., YA. 1989. Estudio ecológico de la vegetación de los municipios de Alpatláhuac y Calchahualco, Veracruz. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, MX.
- Rzedowski, J. 1966. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Acta Científica Potosina 5: 5-291.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. Distrito Federal, MX. 504 pp.
- Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botánica Mexicana 35: 25-44.
- Rzedowski, J; Calderón de R., G. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2da. Edición. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, MX. 1406 pp.
- Salas-Zambrano, J. 2010. Diversidad y ecología de los quirópteros como indicadores del estado de conservación de la reserva de producción de fauna "Manglares El Salado". Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil. Ecuador. 80 pp.
- Sandoval J., M.S. 1984. Estudio de la vegetación de la Sierra de Mastaloyan, Puebla-Veracruz. Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.
- Schluter, D; Ricklefs, R.E. 1993. Species diversity: an introduction to the problem. En: Ricklef RE; Schluter, D. (Eds). Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives, The University of Chicago Press, Chicago. USA. Pp. 1-12.

- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, MX). 2008. Mapa de Veracruz. Dirección General de Planeación. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. MX.
- Sekercioglu, CH. 2010. Ecosystem functions and services. Chapter 3. Pp. 45-72. En: Sodhi NS; Ehrlich PR. (eds.) *Conservation Biology for All*. Oxford University Press. New York, USA.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MX). 2005. Biodiversidad. Pp. 139-141. En: SEMARNAT. Informe de la situación del medio ambiente en México. SEMARNAT y UNDP. MX.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT, MX). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, MX. Jueves 30 de diciembre de 2010. Segunda Sección. Pp. 1-77.
- Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz. 2014. Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal. (en línea). Consultado el 20 de marzo de 2014. Disponible en: <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/areas-naturales-protegidas/>.
- Smith, HM; Taylor, EH. 1945. An Annotated Checklist and Key to the Snakes of Mexico. *Bulletin of the United States Natural Museum* 187: 1-239.
- Straub, R. 2007. Guía de Sitios para la Observación de Aves en Veracruz. Pronatura A.C. y CONABIO, Xalapa, Ver. 212 pp. MX.
- Suárez-Mota, ME; Téllez-Valdéz, O. 2014. Red de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad del Eje Volcánico Transmexicano

utilizando su riqueza florística y variabilidad climática. *Polibotánica* 38: 67-93.

Subsecretaría del Medio Ambiente. 2000. Área Natural Protegida Cerro del Borrego. Programa de Manejo. Serie "Protejamos Nuestro Medio Ambiente". Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas. Volumen 3. Secretaría de Desarrollo Regional. Gobierno del Estado de Veracruz, MX. 79 pp.

Tabeni, MS; Bender, JB; Ojeda, RA. 2004. Puntos calientes para la conservación de mamíferos en la provincia de Tucumán, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 11(1): 55-67.

Tejeda A., M. 2006. Propuesta para la certificación de un Área Privada de Conservación en Los Sifones, municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Zona Córdoba-Orizaba, MX.

The Plant List. 2015. Version 1.1. Royal Botanic Gardens, Kew y Missouri Botanical Garden. En línea. Consultado en 2013, 2014 y 2015. Disponible en: <http://www.theplantlist.org/>.

Toledo, VM; Rzedowski, J; Villalobos, J. 1997. Regional Overview: Middle America. Pp. 97-124. En: Davis, SD; Heywood, VH; Herrera-MacBryde, O; Villalobos, J; Hamilton, AC. (Eds.). *Centres of Plant Diversity. A guide and strategy for their conservation. Volume 3. The Americas.* WWF/IUCN. Cambridge, Reino Unido.

IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2015. The IUCN Red List of Threatened Species Version 2014.3. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (en línea). Consultado en febrero y marzo de 2015. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

- Valencia A., S. 2004. Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 75: 33-53.
- Valiente-Banuet, A., Solís, L; Dávila, P; Arizmendi, MC; Silva P., C; Ortega-Ramírez, J; Treviño C., J; Rangel-Landa, S; Casas, A. 2009. Guía de la vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Laboratorio de Geofísica, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Autónoma de Tamaulipas y Fundación para la Reserva de la Biosfera Cuicatlán, A.C. MX. 206 pp.
- Vane-Wright, RI; Humphries, CJ; Williams, PH. 1991. What to Protect? Systematics and the Agony of Choice. Biological Conservation 55: 235-254.
- Vargas-Rueda, AF; Rivera-Hernández, JE; Cházaro-Basañez, MJ; Alcántara-Salinas, G; Ramón-Farías, F. En preparación. Siete nuevos registros del centro del estado de Veracruz para la flora estatal.
- Vázquez-Torres, V. 1977. Contribución al estudio de la región de Zongolica, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, MX.
- Vázquez-Torres, SM; Carvajal-Hernández CI; Aquino-Zapata, AM. 2010. Áreas Naturales Protegidas. Pp. 249-274. En: Florescano, E; Ortiz-Escamilla, J. (Coord). Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz, México. Tomo I. Gobierno del Estado de Veracruz, Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana y Universidad Veracruzana. MX.
- Villaseñor, JL. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. Interciencia 28: 1-7.

- Villaseñor, JL. 2010. El bosque húmedo de montaña en México y sus plantas vasculares. Catálogo florístico-taxonómico. Primera Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. MX. 40 pp.
- Villaseñor, JL; Gual, M. 2014. El bosque mesófilo de montaña en México y sus plantas con flores. Pp. 221- 236. En: Gual-Díaz, M; Rendón-Correa, A. 2014. Bosques mesófilos de montaña de México. Diversidad, ecología y manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. MX.
- Villaseñor, JL; Ortiz, E. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: 134-142.
- Wendt, T. 1998. Composición, afinidades florísticas y orígenes de la flora arbórea del dosel de los bosques tropicales húmedos de la vertiente mexicana del Atlántico. Pp. 581-664. En: Ramammorthy, TP; Bye, R; Lot, A; Fa, J. (comps.) *Diversidad Biológica de México. Orígenes y distribución*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Williams-Linera, G; Manson, RH; Isunza-Vera, E. 2002. La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México. *Madera y Bosques* 8(1): 73-89.
- Williams-Linera, G. 2007. El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático. CONABIO e Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, MX. 208 pp.
- Whittaker, RH. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21(2/3): 213-251.

- Worboys, GL; Francis, WL; Lockwood, M. (eds.) 2010. Connectivity Conservation Management. A Global Guide. Earthscan. London, UK.
- Zanoni, TA. 1982. Taxodiaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 25. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, MX. 6 pp.
- Zarco-Espinosa, VM; Valdez-Hernández, JI; Ángeles-Pérez, G; Castillo-Acosta, O. 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia* 26(1): 1-17.
- Zúñiga-Vega, JJ; Lemos-Espinal, JA. 2002. Demografía de la lagartija *Xenosaurus grandis* en Veracruz, México: una aplicación de los modelos de proyección matricial. VII reunión Nacional de Herpetología, Guanajuato, Guanajuato, México.
- Zúñiga-Vega, JJ; Valverde T; Rojas-González, RI; Lemos-Espinal, JA; Pérez-Trejo, ME. 2005. Growth ecology of the lizard *Xenosaurus grandis* in Veracruz, México. *Journal of Herpetology* 39: 433–443.
- Zúñiga-Vega, JJ; Valverde T; Rojas-González, RI; Lemos-Espinal, JA. 2007. Analysis of the Population Dynamics of an Endangered Lizard (*Xenosaurus grandis*) through the Use of Projection Matrices. *Copeia* (2): 324-335.

## **10. ANEXOS**

## Anexo 1. Lista florística anotada del Parque Nacional Cañón del Río Blanco.

La lista de los nombres completos de los colectores se muestra en el Anexo 3 y los nombres de los herbarios con sus acrónimos se presentan en el Anexo 4. Al ser mayoría, no se especifica el herbario en las colectas que están depositadas en el herbario CORU “Jerzy Rzedowski Rotter” de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana. Un asterisco (\*) muestra las especies endémicas de México, dos asteriscos (\*\*) las cuasiendémicas y un asterisco y una V (\*<sup>V</sup>) las endémicas de Veracruz. En el caso de las especies protegidas: **NOM-059-SEMARNAT-2010**: Pr= Sujetas a Protección Especial, A= Amenazadas, P= En Peligro de Extinción; **UICN**: EW= Extinta en la naturaleza, CR= Críticamente Amenazada, EN= En Peligro, VU= Vulnerable, NT= Casi Amenazada, LC= Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes; **CITES**: I= Apéndice I, II= Apéndice II y III= Apéndice III. Las especies Introducidas se indican con el signo de suma (+) y las naturalizadas con dos signos de suma (\*\*).

### LYCOPODIOPHYTA

#### LYCOPODIACEAE

*Huperzia dichotoma* (Jacq.) Trevis. <sup>A</sup>

ABG 12; HMG 10; OPC 2

*Huperzia linifolia* (L.) Trevis.

AFVR 1040; JERH 5018, 5822

*Huperzia serrata* (Thunb.) Trevis. <sup>+</sup>

VSA 6

*Lycopodiella cernua* (L.) Pic. Serm.

RDVR 4

*Lycopodium clavatum* L.

LLN 1

*Lycopodium* sp.

LBD 17

#### SELAGINELLACEAE

*Selaginella delicatissima* Linden ex A. Braun

AGQ 2; SCQ 5; SH 1

*Selaginella extensa* Underw.

ALR 6; JEAC 9; JCE 2; MAOL 16; MCA 5; MMF 1; MNav 16; NABB 2; NFE 2; SCQ 6; SPS 7; TGM 2

*Selaginella galeottii* Spring

ADCB 7; APP 129; DBS 1; JLP 3; MZA 14; OMMD 2; ORA 22; RNS 10; SCQ 4; SH 16

*Selaginella hoffmannii* Hieron.

AVT 9; ESR 5; LE 3; MENL 3; MRO 1; RRM 4; SCQ 8; SH 7, 12

*Selaginella lepidophylla* (Hook. et Grev.) Spring

JCE 2; SCQ 2



*Selaginella marginata* (Humb. et

Bonpl. ex Willd.) Spring

CRR 8; GGS 13; JEAC 8; JGG 3; JLP 2;  
JMHG 2; JMMM 23; MDS 2; OIS 9; OPC 20;  
21; RCC 5; WAM 10

*Selaginella martensii* Spring

AANV 2; AGH 2, 17, 18, 19, 20; ALPB 13;  
CAJM 3; CMT 3; EIHG 6; LAEL 2; MDS 3;  
MGH 4; NVD 2; SIBC 2

*Selaginella microdendron* Baker

CRR 7; GHR 1

*Selaginella pallescens* (C. Presl)

Spring

ABP 451; ERP 6; GGaC 16; JMJC 1; JMMD  
15; MAHR 8; SCQ 3

*Selaginella porphyrospora* A. Braun

NMC 2; WAM 15

*Selaginella pulcherrima* Liebm.

AVG 3; CAJM 2; ESR 2; FRP 2; MAAT 3;  
MTA 2

*Selaginella sartorii* Hieron.

AGQ 1

*Selaginella schaffneri* Hieron.\*

ERP 3; GCrC 9

*Selaginella schiedeana* A. Braun\*\*

JEOV 12, 17; MRO 2; OAL 8

*Selaginella schizobasis* Baker

ACrM 2; AGQ 3; AMJ 15; APP 104; ERP 2;  
FMM 19; HOR 1322; RPD 9, 17

*Selaginella silvestris* Aspl.

FJRG 2; JERH 5647; JMMD 14; MAHR 9;  
SCQ 2

*Selaginella stenophylla* A. Braun\*\*

JARG 2; SCQ 7; TDVJ 1

## **POLYPODIOPHYTA**

### **ANEMIACEAE**

*Anemia adiantifolia* (L.) Sw.

JERH 6102

*Anemia phyllitidis* (L.) Sw.

AFVR 829; JERH 4876, 5579; RGP 4

### **ASPLENIACEAE**

*Asplenium abscissum* Willd.

JBT 2

*Asplenium auriculatum* Lam.

JERH 5812

*Asplenium castaneum* Schtdl. et

Cham.

PRB 22

*Asplenium cuspidatum* Lam.

AFVR 909; DMPS 4; JCLL s.n.; SCQ s.n.

*Asplenium fibrillosum* Pringle et

Davenp.\*

MAMDL 9

*Asplenium miradoreense* Liebm.

BDJHR s.n.; MJMC 7

*Asplenium praemorsum* Sw.

EMN 18

*Asplenium resiliens* Kunze

AAV 2

### **BLECHNACEAE**

*Blechnum appendiculatum* Willd.

JBT 1

*Blechnum falciforme* (Liebm.) C. Chr.

CBR 3; EIM 2

*Blechnum glandulosum* Kaulf. ex Link

HOR 1930

*Blechnum occidentale* L.

AFVR 374, 849; JERH 5222; LDCCF 5;  
MAHR 38; NEM 5; NGH 14; OAL 17; ORA  
27; RRM 8

*Blechnum polypodioides* Raddi

EMH 1

*Blechnum serrulatum* Rich.

ADJM 17; ERP 5; JMJC 11; OAL 11; OBJ  
s.n.; PRB 12

### **CIBOTIACEAE**

*Cibotium schiedeii* Schltld. et Cham.\*<sup>v</sup>

Cop 73 (MEXU); FMül s.n. (US)

### **CYATHEACEAE**

*Alsophila firma* (Baker) D.S. Conant <sup>Pr</sup>

GGV 10; Cop 14 (MEXU); Fin 14 (US)

*Cyathea bicrenata* Liebm. <sup>II, Pr</sup>

Cop 13 (MEXU); Dw 907 (MEXU); EHX 1161  
(US); JSM 2983 (MO)

*Cyathea costaricensis* (Mett. ex Kuhn)

Domin

EK 36-9 (US)

*Cyathea divergens* var. *tuerckheimii*

(Maxon) R.M. Tryon

EHX 1164 (US); Far 22 (US); Fin 3 (US);  
CGP 6088 (MEXU)

*Cyathea schiedeana* (C. Presl)

Domin <sup>II, Pr</sup>

JBP 17M673 (F)

*Sphaeropteris horrida* (Liebm.) R.M.

Tryon <sup>Pr</sup>

Bou 2794 (P); Cop s.n. (MEXU)

### **CYSTOPTERIDACEAE**

*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

FDD s.n.; KRL 7; RRM 9

### **DAVALLIACEAE**

*Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl <sup>+, P</sup>

EMH 8

*Nephrolepis exaltata* (L.) Schott

SCS 1

*Nephrolepis hirsutula* (G. Forst.) C.

Presl

EMH 9

*Nephrolepis pectinata* (Willd.) Schott

JB 2

### **DENNSTAEDTIACEAE**

*Hypolepis repens* (L.) C. Presl

JMEP 12; RGG 6; TGM 1

### **DICKSONIACEAE**

*Lophosoria quadripinnata* (J.F. Gmel)

C. Chr.

VCB 7

### **DRYOPTERIDACEAE**

*Bolbitis semipinnatifida* (Fée) Alston<sup>+</sup>

MGLL 33

*Dryopteris karwinskyana* (Mett.)

Kuntze

AMGA 2

*Elaphoglossum sartorii* (Liebm.)

Mickel

MPR 1938

*Phanerophlebia auriculata* Underw.\*\*

ASV s.n.; JLRC s.n.

*Phanerophlebia macrosora* (Baker)

Underw.

ADJM s.n.; LA 2

*Phanerophlebia nobilis* (Schltdl. et

Cham.) C. Presl\*

CHAB 19; CNG 16; MLMS 25

*Polystichum speciosissimum* (A.

Braun ex Kunze) Copel

CNG 8; PRB 8

*Stigmatopteris longicaudata* (Liebm.)

C. Chr.

MSL 20

## **EQUISETACEAE**

*Equisetum arvense* L.

AFVR 896

*Equisetum hyemale* L.

ABG 13; EEL 1; JMB 16; MZA 13; SPS 3;

Bou s.n. (K), 2766 (K); FMül s.n. (UC)

*Equisetum myriochaetum* Schltdl. et

Cham.

AVV 4; BVV 22; MGA 12; MLR 10; MMG 16;

NRS 1; OIS 10; PRH 4; SVL 1; Bou 2767 (K);

Cop 164 (GH); GCC 923 (XAL), 1175 (XAL);

IKL 3650 (MO); Lop 4 (UAMIZ); MB 1 (K), 2

(K); MM s.n. (GH)

*Equisetum x schaffneri* Milde

Sch 315 (B)

## **GLEICHENIACEAE**

*Dicranopteris pectinata* (Willd.)

Underw.

Bou 3615 (K); Cop 7 (MEXU)

*Diplopterygium bancroftii* (Hook.) A.R.

Sm.

CGP 6076 (MEXU); FMül 383 (NY)

*Sticherus bifidus* (Willd.) Ching

MSL s.n.; CGP 6130 (MEXU); Cop 8

(MEXU); Fmül s.n. (NY), 73a (K); Mar 355

(K); MB 75 (BM); RR 1321 (XAL)

*Sticherus brevipubis* (Christ) A.R. Sm.

MER s.n.

*Sticherus palmatus* (W. Schaffn. ex E.

Fourn.) Copel.

Bou 3188 (NY); CGP 6129 (MEXU); Cop 9

(MEXU); MPR 1936, 630 (UAMIZ)

## **HYMENOPHYLLACEAE**

*Hymenophyllum asplenioides* (Sw.)

Sw.

FMül 432 (BR)

*Hymenophyllum fendlerianum* J.W.

Sturm

CGP 5592 (GH)

*Hymenophyllum fragile* (Hedw.) C.V.

Morton

CGP s.n. (MO), 6079 (GH)

*Hymenophyllum fucoides* (Sw.) Sw.

CGP 5591 (MO); FMül 7 (BR)

*Hymenophyllum hirsutum* (L.) Sw.

FMül 380 (BR), 433 (BR)

*Hymenophyllum polyanthos* Sw.

EHX 1165 (US); FMül 7 (BR)

*Hymenophyllum pulchellum* Schltld. et Cham.

CGP 5591 (GH); FMül 8 (BR)

*Hymenophyllum undulatum* (Sw.) Sw.

FMül 399 (GH)

*Trichomanes capillaceum* L.

FMül 1494 (BR)

*Trichomanes krausii* Hook. et Grev.

Cop 11 (MEXU)

### LINDSAEACEAE

*Lonchitis hirsuta* L.

ETR 11

### LOMARIOPSIDACEAE

*Cyclopeltis semicordata* (Sw.) J. Sm.

ASV s.n.; JMEP 11

### MARATTIACEAE

*Marattia laxa* Kunze

HOR 1943; CGP 5593 (GH); Cop 2 (MEXU);

FMül 1481 (BM)

### OSMUNDACEAE

*Osmunda regalis* L. <sup>LC</sup>

AJS 44903 (MEXU); Bou 2791 (GH); FMül 699 (NY); MB s.n. (US), 25 (BM); Schn s.n. (F)

### POLYPODIACEAE

*Campyloneurum angustifolium* (Sw.)

Fée

ACE 4; CG 12; JAHR 2; MAAT 2; MRPT 6; RRM 6; VCB 6

*Campyloneurum xalapense* Fée

JERH 5656

*Niphidium crassifolium* (L.) Lellinger

AJO 8; ERP 4; GZB s.n.; MAOL 15; MF 2

*Phlebodium areolatum* (Humb. et Bonpl. ex Willd.) J. Sm.

AFVR 375; JBT 4; JERH 5281; MMR 2

*Phlebodium aureum* (L.) J. Sm.

EMN 20; ETR 68; FMM 11; GR 9; GTV 7; JMB 14; JMMM 28; MSL 16; PRB 13; YEF 9

*Pleopeltis angusta* Humb. et Bonpl. ex Willd. var. *angusta*

DMPS 1; GMoC 1, 2; GTV 8; JBT 11, 15; JERH 4895, 5189; JMB 8; MAHR 36; NEM 9; PRB 15; TLM 10;

*Pleopeltis angusta* var. *stenoloma* (Fée) Farw.

HOR 1937

*Pleopeltis crassinervata* (Fée) T.

Moore

AAV 3; NFE 4

*Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.)

Kaulf.

AMJ 14; AMS 10; CCC 13; DDH 3; HGC 3; MCR 4; MGLL 3; MJMC 4; RVDA 40; SHS 16

*Polypodium echinolepis* Fée

AAV 1; ACB 9; AVV 2; GAN 3; GGV 5; GPG 17; VPN 2

*Polypodium furfuraceum* Schltld. et Cham.

AJAO 14; ATR 3, 25, 26; DMPS 2; GR 18; JRE 15, 16; PRB 14; RCFR 14

*Polypodium longepinnulatum* E.

Fourn.

JBT 17

*Polypodium hartwegianum* Hook.

HGM 3; LAEV 7; MSR 8; NGH 3,4,5,6; SLT 11, 6

*Polypodium madreense* J. Sm.\*

DMPS 5; GAT 3; GEL 4; GMU 6; IRM 1; JHZ 5; MRPT 4; VRTP 7; YRS 10,8

*Polypodium plebeium* Schltld. et

Cham.

CRM 6; ELT 14; GEL 5; GMU 5; MLC 6; MRPT 2, 5; YRS 11

*Polypodium pleurosorum* Kunze ex

Mett

EMH 5

*Polypodium subpetiolatum* Hook

JERH 5198

*Polypodium thyssanolepis* A. Braun

ex Klotzsch

JBT 18

*Polypodium* sp.

JERH 5663

*Serpocaulon triseriale* (Sw.) A.R. Sm.

GGA 5; JERH 5630

## **PSILOACEAE**

*Psilotum complanatum* Sw. <sup>A</sup>

BVV 19; CRM 5; OIS 11; SMCL 2; SVL 2; EM 1372 (MO)

*Psilotum nudum* (L.) P. Beauv.

VAR 1

## **PTERIDACEAE**

*Adiantum andicola* Liebm.

AGH 5; CYR 2; IMT 3; MAP 2; MJMC 6

*Adiantum braunii* Mett. ex Kuhn

JMEP 8

*Adiantum capillus-veneris* L. <sup>LC</sup>

ADCB 24; ATR 2; CBB 5; DMPS 6; GR 21; MLMS 23; RNS 13; RRM 7

*Adiantum concinnum* Humb. et Bonp.

ex Willd.

AGH 2; GRP 2; RCFR 18; SCR 2

*Adiantum poiretii* Wikstr.

BJL 2; ECR 5; GAT 5; GZB 695; JDAG 1; LAEV 14; PRB 18; RVDAL 39

*Adiantum tenerum* Sw.

AVT 3; GTV 6; JCJV 1; JMEP 10; LAEV 17; MAMD 11; SIBC 2

*Adiantum trapeziforme* L.

AG 1

*Adiantum tricholepis* Fée

ACE 5; AVL 41; EMN 21; NAPB 12

*Adiantum* sp.

JERH 5662

*Antrophyum lanceolatum* (L.) Kaulf.

FMül 224 (NY), 388 (NY)

*Antrophyum lineatum* (Sw.) Kaulf.

Fmül 434 (NY)

*Cheilanthes bonariensis* (Willd.)

Proctor

JERH 4822, 5833

*Cheilanthes farinosa* (Forssk.) Kaulf.

CBR 1; EMN 13; PRB 11

*Cheilanthes lendigera* (Cav.) Sw.

IMT s.n.

*Cheilanthes marginata* Kunth

HOR 1941

*Cheilanthes microphylla* (Sw.) Sw.

LRivR 2

*Hemionitis palmata* L.

AFVR 841; JERH 4714

*Llavea cordifolia* Lag.

ETR 13; MCB 1939; PRB 19

*Mildella intramarginalis* (Kaulf. ex

Link) Trevis

ETR 69; JAHR 31, 32; MCB 1932

*Pellaea ovata* (Desv.) Weath.

JERH 4994

*Pellaea pringlei* Davenp.\*

CYR 2; SGA s.n.

*Pityrogramma ebenea* (L.) Proctor

FRF 1934; JLRC s.n.

*Vittaria dimorpha* Müll. Berol.

FMül 1848 (NY)

*Vittaria graminifolia* Kaulf.

AJS 44840 (MEXU); Cop 160a (MICH)

### **SACCOLOMATACEAE**

*Saccoloma inaequale* (Kunze) Mett.

NG 15; RNS 15

### **TECTARIACEAE**

*Tectaria heracleifolia* (Willd.) Underw.

AFVR 848; JERH 4710, 5688; MLMS 21

*Tectaria trifoliata* (L.) Cav.

AJA 12; JEAC 4; MTQ 1; PRB 17; RCLH 2

### **THELYPTERIDACEAE**

*Christella dentata* (Forssk.) Brownsey

et Jermy

EMH 3

*Thelypteris puberula* (Baker) C.V.

Morton

ALPB 9; MSL 19; RGG 3

### **WOODSIACEAE**

*Athyrium skinneri* (Baker) Diels

VHRO 3

*Woodsia mollis* (Kaulf.) J. Sm.

AS s.n.; FPG 1; JLP 1; NVD 3

### **GIMNOSPERMAS**

#### **ARAUCARIACEAE**

*Araucaria araucana* (Molina) K.

Koch<sup>+, 1</sup>

IGG 42

*Araucaria columnaris* (J.R. Forst.)

Hook. <sup>+</sup>

IGG 36

#### **CUPRESSACEAE**

*Cupressus lusitanica* Mill. <sup>LC, Pr</sup>

ACM 1; AFVR 586, 654; ALO 4; IGG 32;

JJGN 11; RGP 32; MRR 813 (MEXU)

*Cupressus* sp.

MCS 13

*Taxodium mucronatum* Ten. <sup>\*\*, LC</sup>

AFVR 53, 897; BMG 5; HAM 1; HOR s.n.;

IGG 23; MRS 1; MYC 7; SRRC 1; ALH 987

(MEXU); Lie 14775 (F); MVT 375 (MEXU)

#### **PINACEAE**

*Pinus montezumae* Lamb. <sup>LC</sup>

HES 216 (F); JGS 4457 (MEXU); MN 27024

(XAL)

*Pinus patula* Schiede ex Schltdl. et

Cham. <sup>\*, LC</sup>

ABG 4; JERH 5408; ALH 1073 (MEXU); JGS 361 (MO); MN 27022 (XAL)

*Pinus pseudostrobus* Lindl. var. *pseudostrobus*<sup>LC</sup>

ABG s.n.; AFVR 444; VVT 476 (XAL)

*Pinus pseudostrobus* var. *apulcensis* (Lindl.) Shaw<sup>LC</sup>

ABG 5; DVG 359; Tay 1338b (INIF)

*Pinus radiata* D. Don<sup>EN</sup>

ABP 465

### ZAMIACEAE

*Ceratozamia decumbens* Vovides,

Avendaño, Pérez-Farr. et Gonz.-

Astorga<sup>\*V, I, P</sup>

APP 282; JERH 4555, 5458

### ANGIOSPERMAS

#### CHLORANTHACEAE

*Hedyosmum mexicanum* C.

Cordem.<sup>VU</sup>

AFVR 178, 799; JERH 6168

### MAGNÓLIDAS

#### ANNONACEAE

*Annona cherimola* Mill. <sup>++</sup>

AFVR 205, 656

*Annona globiflora* Schtdl.

JERH 6177

*Annona purpurea* Moc. et Sessé ex

Dunal

JERH 6036

*Annona rensoniana* (Standl.) H.

Rainer

JERH 5682, 6023; JOH s.n.

*Annona* sp.

AFVR 228; JERH 6132

### ARISTOLOCHIACEAE

*Aristolochia littoralis* Parodi

AJ s.n.; AOR 2; RTG 14

*Aristolochia ringens* Vahl

RTG 10; SGC 2

### HERNANDIACEAE

*Hernandia sonora* L.

FMül s.n. (NY)

### LAURACEAE

*Cinnamomum effusum* (Meisn.)

Kosterm. \*

CVL 160

*Cinnamomum psychotrioides* (Kunth)

Kosterm. \*

JERH 5352, 5366, 5369

*Cinnamomum triplinerve* (Ruiz et

Pav.) Kosterm.

JERH 5363

*Cinnamomum verum* J. Presl <sup>+</sup>

JERH 2

*Litsea glaucescens* Kunth <sup>P</sup>

AFVR 480, 747; HOR 1963; IGG 4; JERH

4989, 5385, 5787; MGLL 2; SCS 35

*Nectandra ambigens* (S.F. Blake)

C.K. Allen

AFVR 685, 706

*Nectandra salicifolia* (Kunth) Nees

AFVR 285, 494; JERH 5623, 5824

*Persea americana* Mill.

AFVR 230, 503; GLT 9; HOR 1014; IGG 72

*Persea schiedeana* Nees <sup>VU</sup>

AFVR 343

### MONIMIACEAE

*Mollinedia viridiflora* Tul.

AFVR 225, 351

### PIPERACEAE

*Peperomia arboricola* C. DC.

ABP 226

*Peperomia berlandieri* Miq.

ABP 272, 280

*Peperomia blanda* (Jacq.) Kunth

ABP 172, 304; JERH 4712, 4751, 4889,  
5202, 5478, 5683, 6169; JLMP 957; RDVR  
26

*Peperomia bracteata* A.W. Hill \*\*

ABP 438; AFVR 62, 570; HOR 936, 1625

*Peperomia camptotricha* Miq. \*

MSSa 2007-108 (MEXU)

*Peperomia cobana* C. DC.

JERH 5702

*Peperomia consoquitlana* C. DC. \*

ABP 237; MN 23864 (XAL); MSSa 2007-113  
(MEXU)

*Peperomia cordovana* C. DC. <sup>\*V</sup>

Bou 1804 (P)

*Peperomia dendrophila* Schltldl.

ABP 273

*Peperomia deppeana* Schltldl. et

Cham.

ABP 199; AFVR 889

*Peperomia donaguiana* C. DC.

AVT 8

*Peperomia drusophila* C. DC. <sup>\*V</sup>

GLF 164 (US)

*Peperomia emarginella* (Sw. ex  
Wikstr.) C. DC.

ABP 521

*Peperomia epidendron* C. DC. \*

MCB 757; DVR 84 (XAL); MSSa 2007-114  
(MEXU)

*Peperomia galioides* Kunth

JERH 5122

*Peperomia glabella* (Sw.) A. Dietr.

ABP 366

*Peperomia granulosa* Trel.

ABP 170, 287, 301; JERH 4892, 5481, 5872

*Peperomia hernandiifolia* var. *calva*  
Trel. <sup>\*V</sup>

MB 1160 (US)

*Peperomia hispiduliformis* Trel.

HOR 1624; AJS 44793 (MO); DVR 89 (XAL);  
Uge 2458 (ENCB)

*Peperomia hoffmannii* C. DC.

ABP 309; MB 308 (P)

*Peperomia lanceolatopeltata* C. DC.

ABP 269; FMül 653 (NY)

*Peperomia leptophylla* Miq.

ABP 166; FMül 250 (NY)

*Peperomia macrostachya* (Vahl) A.  
Dietr.

ABP 188



*Peperomia monticola* Miq. \*

Gale 6023 (MEXU)

*Peperomia nigropunctata* Miq.

FMül 1459 (NY); SAR 217 (XAL)

*Peperomia obtusifolia* (L.) A. Dietr.

ABP 236; MCB 758; FM 4862 (MEXU)

*Peperomia quadrifolia* (L.) Kunth

ABP 253; CLV s.n.; HOR 759, 1414; RC 24;

Rom 41

*Peperomia tenerrima* Schltld. et

Cham.

AFVR 362; JERH 5020; EM 1166 (MEXU);

FMül 1328 (NY)

*Peperomia tetraphylla* (G. Forst.)

Hook. et Arn.

ABP 223, 324, 331; HOR 755; JERH 5596,

6170

*Peperomia tuerckheimii* C. DC.

GC 522; DHL 4997 (MEXU); EM 1377

(MEXU); MSSa 2007-107 (MEXU)

*Peperomia* sp.

ABP 157, 270; MCB 760

*Piper amalago* L.

AFVR 63, 223, 1080; APP 125; JERH 5628,

5895

*Piper auritum* Kunth

CVL 49597; JB 7; JERH 5632, 5989; OAR 9;

PPM 25

*Piper hispidum* Sw.

AFVR 399; VPG 50

*Piper peltatum* L.

AFVR 764, 847; JASA 3; RDVR 1

*Piper sanctum* (Miq.) Schltld. ex C.

DC.

SCS 58

*Piper* sp.1

HOR 1018

*Piper* sp.2

AFVR 179, 222, 1082; APP 126; JERH 5372,  
5650

*Piper* sp.3

AFVR 231, 283, 996; IVG s.n.; JERH 5760

## **SIPARUNACEAE**

*Siparuna thecaphora* (Poepp. et

Endl.) A. DC.

HOR 1500; JERH 5829, 5844, 5881, 5996,  
6155

## **MONOCOTILEDÓNEAS**

### **ALSTROEMERIACEAE**

*Bomarea acutifolia* (Link et Otto)

Herb.

AFVR 70, 730, 794; HOR 1406, 1627; JERH

5053, 5054, 5140, 5166, 5167, 5406, 5965;

AJS 44703 (GH); ALH 1092 (GH); Cru 1125

(MEXU); JIC 9290 (XAL); MRR 809 (A); Vaz

172 (XAL)

*Bomarea gloriosa* (Schltld. et Cham.)

M. Roem. \*<sup>V</sup>

AFVR 704, 800; JERH 4880, 5001, 5013; FM

636 (MEXU); MGF 19 (XAL); MPR 638

(ENCB); SJ 126 (ENCB)

### **AMARYLLIDACEAE**

- Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns. <sup>+</sup>  
CSR 46  
*Allium glandulosum* Link et Otto  
SCS 75; SF s.n. (XAL)  
*Allium* sp.  
CAGJ 17; JMGP 4  
*Hippeastrum miniatum* (Ruiz et Pav.) Herb. <sup>+</sup>  
LARG 1  
*Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb.  
AFVR 908  
*Nothoscordum bivalve* (L.) Britton  
AFVR 598; JERH 5964; AJS 44728 (MEXU);  
EM 1240 (MEXU)  
*Sprekelia formosissima* (L.) Herb.  
AFVR 1161; JERH 5741, 5783; DHL 5001  
(MEXU); EM 1345 (MEXU); PTL 3696  
(MEXU)  
*Zephyranthes clintiae* Traub <sup>\*</sup>  
MRR 406 (MEXU)  
*Zephyranthes lindleyana* Herb.  
AFVR 1162, 1197; JERH 5779  
*Zephyranthes macrosiphon* Baker <sup>\*</sup>  
AFVR 587  
*Zephyranthes minuta* (Kunth) D. Dietr. <sup>\*\*</sup>  
EM 1100, 1107 (MEXU)
- ARACEAE**
- Anthurium scandens* (Aubl.) Engl.  
ABP 283; AFVR 187; JERH 4999, 5492,  
6005; LRR 2
- Anthurium schlechtendalii* Kunth  
HOR 1502, 1948; JERH 5191  
*Arisaema macrospathum* Benth. <sup>\*</sup>  
JERH 5780, 5891  
*Monstera deliciosa* Liebm.  
JERH 5639  
*Spathiphyllum ortgiesii* Regel  
CAGJ 50  
*Spathiphyllum cochlearispathum*  
(Liebm.) Engl.  
JERH 4901, 6027  
*Syngonium podophyllum* Schott  
AFVR 409  
*Syngonium* sp.  
APP 306  
*Xanthosoma robustum* Schott  
JERH 6161  
*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. <sup>+</sup>  
CSR 34
- ARECACEAE**
- Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex  
Mart.  
JERH 4554  
*Brahea dulcis* (Kunth) Mart.  
AFVR 1178  
*Chamaedorea alternans* H. Wendl. <sup>\*, A</sup>  
ALH 531 (XAL); HEM 6216 (BH)  
*Chamaedorea elatior* Mart. <sup>A</sup>  
CVL 156 (XAL); MRR 351 (XAL)  
*Chamaedorea elegans* Mart.  
NRG s.n.; SCVH 5; CVL 163 (XAL); MRiv s.n.  
(XAL)

*Chamaedorea oblongata* Mart.

HEM 6215 (MEXU)

*Chamaedorea oreophila* Mart. \*, <sup>A</sup>

JIC 8594 (XAL); RA 115 (XAL), 116 (XAL)

*Chamaedorea sartorii* Liebm. <sup>A</sup>

JERH 5350; SCVH 7; MRR 1060 (XAL)

*Chamaedorea schiedeana* Mart. <sup>A</sup>

AFVR 224; SCVH 6; AJS 44923 (MEXU);

ALH 1103 (MEXU); CM s.n. (US); FM 4853

(MEXU); LIN 2284 (MEXU); MB 134 (US);

MRR 820 (MEXU); RA 113 (XAL), 114 (XAL);

RH 134 (MEXU); SAR 1067 (XAL)

*Chamaedorea tepejilote* Liebm.

APP 106; JERH 4716; SGC 1; ALH 531

(XAL); MRR 820 (MEXU); VVT (XAL)

#### **ASPARAGACEAE**

*Agave angustifolia* Haw.

JERH 4946, 5846

*Agave ghiesbreghtii* Lem. ex Jacobi \*\*

AFVR 1171; JERH 5743

*Agave potatorum* Zucc. \*

AFVR 1196

*Agave warelliana* Baker \*

AFVR 588

*Asparagus setaceus* (Kunth) Jessop +

PPM 29

*Cordylone fruticosa* (L.) A. Chev. +

IGG 66

*Dasyllirion lucidum* Rose \*

AFVR 1287; JERH 5435

*Dasyllirion serratifolium* (Karw. ex

Schult. f.) Zucc. \*

JERH 4945, 5304

*Echeandia albiflora* (Cham. et

Schltldl.) M. Martens et Galeotti \*<sup>V</sup>

SMJ 49; FM 661 (MEXU)

*Echeandia flavescens* (Schult. et

Schult f.) Cruden \*

AFVR 1275; LIN 1751 (XAL)

*Echeandia longipedicellata* Cruden \*\*

CCH 162 (XAL)

*Echeandia mexicana* Cruden \*

JERH 5036; JLMP 1064 (XAL); RW 1704

(MICH)

*Echeandia nana* (Baker) Cruden \*

FMül 1329 (NY); LIN 1362 (MEXU)

*Echeandia vestita* (Baker) Cruden \*\*

JERH 4834, 6178; CCH 175 (XAL); LIN 1352

(MEXU)

*Maianthemum amoenum* (H.L.

Wendl.) La Frankie

EM 1154 (MEXU)

*Maianthemum macrophyllum* (M.

Martens et Galeotti) La Frankie \*

AJS 44709 (MEXU); EM 1151 (MEXU); MRR

352 (MEXU), 381 (MEXU); Soh 9520 (MEXU)

*Maianthemum paniculatum* (M.

Martens et Galeotti) La Frankie

EM 1161 (MEXU); MB 138 (MEXU), 914

(MEXU)

*Maianthemum scilloideum* (M.

Martens et Galeotti) La Frankie \*\*

AFVR 644; AES 4799 (UAMIZ); CCH 169

(XAL); HOR 545 (XAL); JLMP 997 (XAL)

*Maianthemum* sp.

HOR 898

*Manfreda verhoekiae* García-Mend. \*

AFVR 924

*Milla biflora* Cav.

JERH 5949, 6217; CCH 182 (XAL)

*Nolina parviflora* (Kunth) Hemsl. \*

AFVR 582; JERH 4849, 5292, 5782

*Yucca gigantea* Lem.

IGG 41

### **BROMELIACEAE**

*Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb.

MB 1004 (GH)

*Aechmea lueddemanniana* (K. Koch)

Mez

JERH 5692; HBH s.n. (US)

*Aechmea mexicana* Baker

HAZP 9; Bou 3106 (MO)

*Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.

ABP 183; ARLF 2439 (XAL); EL 501200017 (MEXU); JBP 17M677 (MEXU)

*Catopsis morreniana* Mez

ABP 153, 193, 279, 344; JERH 4764

*Catopsis nutans* (Sw.) Griseb.

AFVR 46; JERH 4704, 4902; PPM 43; SGNC s.n.; Bou 3340 (P); DHL 5013 (MEXU)

*Catopsis paniculata* E. Morren

AFVR 1285; JERH 5144, 5921; AJS 44841 (MEXU); EM 38488 (MEXU); JLMP 993 (XAL); LIN 2121 (MEXU); WS s.n. (SEL)

*Catopsis sessiliflora* (Ruiz et Pav.)

Mez

ABP 452; AFVR 57, 549, 778; CAA 1; JBT 27; JERH 6012, 6046; MCGC 16; NABB 5; OSC 52; SBR 4; SGNC s.n.

*Catopsis wangerinii* Mez et Wercklé

LIN 269 (XAL); TBC 38485 (MO)

*Hechtia bracteata* Mez \*

AFVR 1195; JERH 4848, 5320; AES 6746 (UAMIZ); FMül 813 (NY)

*Pitcairnia heterophylla* (Lindl.) Berr.

JERH 5507; MB s.n.; Bou 2524 (P), 9591 (GH); FMül 1461 (BR)

*Pitcairnia ringens* Klotzsch \*

HOR 1125; Bil s.n. (P); EM 1132 (MEXU); MB 911 (P)

*Tillandsia alvareziae* Rauh \*<sup>V</sup>

MB 50 (US)

*Tillandsia belloensis* W. Weber \*

ABP 400; AFVR 287; GBTC 1436; MCGC 1; Bou 2387 (P)

*Tillandsia botterii* E. Morren ex

Baker\*<sup>V</sup>

AFVR 235, 473; JERH 4950; LIN 2350 (MEXU)

*Tillandsia bourgaei* Baker \*

ABP 363; AFVR 128, 742, 1235; JERH 5914

*Tillandsia brachycaulos* Schtdl. \*,<sup>LC</sup>

ABP 185

*Tillandsia butzii* Mez

ABP 358, 439, 463, 471; AFVR 138; JR 12208 (ENCB); LH 15186 (WU); MB 1001 (GH)

*Tillandsia chaetophylla* Mez \*,<sup>LC</sup>

EM 1190 (MEXU)

*Tillandsia deppeana* Steud. \*

SBR 2; EM 38704 (MEXU)

*Tillandsia fasciculata* Sw. <sup>LC</sup>

AFVR 545; JERH 5326

*Tillandsia filifolia* Schtdl. et Cham.

ABP 187, 276, 337; AMR 631 (UAMIZ); HEM 6212 (MEXU); MB 1052 (P)

*Tillandsia flavobracteata* Matuda <sup>\*V</sup>

JERH 4760; SG s.n.

*Tillandsia grandis* Schtdl.

AFVR 468; JERH 4948, 5314; TM 6; ARLF 2446 (XAL); DHL 5000 (MEXU); EMS 22647 (MEXU); JU 7062 (MEXU); RH 1136 (MEXU), 2087 (MEXU)

*Tillandsia gymnobotrya* Baker \*

ABP 401, 430, 456, 461; AFVR 127, 890; CLG 4; JERH 5030, 5058, 5188, 5431; AES 6750 (XAL); ALH 763 (MEXU); Bou 3076 (P); CU 178 (US); DSC 28792 (MEXU); EM 1191 (MEXU), 32296 (MEXU); JLMP 974 (XAL); LIN 2195 (MEXU); MB 1003 (GH); MCB 4173 (XAL); MN 33091 (XAL); REM 882401 (WU); RES 13 (GH)

*Tillandsia heterophylla* E. Morren \*

ABP 408; AFVR 186, 500; JERH 5777, 6018; NABB 3; Bou 1907 (P); JBP 17M6 (LL); LIN 2277 (XAL); TBC 39543 (MO)

*Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roezl <sup>\*, A</sup>

JERH 5026, 5187; AES 4792 (XAL), 6748 (UAMIZ); Bou 2389 (P); EM 32622 (MEXU); EMoy 40 (UAMIZ); LFG 31 (UAMIZ); MB 333 (GH); QDOH s.n. (XAL)

*Tillandsia juncea* (Ruiz et Pav.) Poir.

ABP 335, 357, 415; AFVR 521, 544, 1143, 1145; JERH 4809, 5116, 5470; NABB 2; AMR 632 (UAMIZ); Bil s.n. (WU); FMül 1242 (GH); JIS 8591 (XAL); LSch 857B (MEXU)

*Tillandsia kirchhoffiana* Wittm. \*

Bou s.n. (P); MB 1002 (GH)

*Tillandsia leiboldiana* Schtdl.

ABP 320; JERH 5823; CAP s.n. (UC); FM 654 (MEXU); LIN 299 (XAL)

*Tillandsia limbata* Schtdl. <sup>\*, LC</sup>

ABP 284, 390

*Tillandsia lucida* E. Morren ex Baker

NABB 4; MB 1006 (GH)

*Tillandsia macrochlamys* Baker \*

ABP 445; JERH 5432

*Tillandsia multicaulis* Steud.

HOR 1405, 1946; Bou 2960 (GH), 3015 (P); MB 66 (GH)

*Tillandsia polita* var. *elongata* Ehlers

ABP 400, 468

*Tillandsia polystachia* (L.) L.

ABP 373, 415; AFVR 406, 1028; JERH 4705, 5479, 5689, 5690, 5871; Bil s.n. (ENCB); Bou s.n. (P)

*Tillandsia punctulata* Schtdl. et Cham.

AFVR 1371; MCGC 5; Bil s.n. (P); Bou 2691 (P), 3075 (P); FMül 1045 (GH); MB 520 (GH), 1007 (GH), 575 (P); WT s.n. (MO)

*Tillandsia recurvata* (L.) L.

ABP 332; AFVR 290, 727; CAA 2; EIHG s.n.; Buch s.n. (P); EM 1196 (MEXU); MF 87 (UAMIZ); MN 29502 (XAL)

*Tillandsia roseoscapa* Matuda \*

AFVR 234, 1160; GBTC 1437; JERH 5299

*Tillandsia rothschuhiana* Mez \*

MB 1005 (GH)

*Tillandsia schiedeana* Steud.

ABP 396; AFVR 1018, 1075; ATR 1; JERH 5511, 5864; MCGC 10; SGNC s.n.; AMR 630 (UAMIZ); ARLF 2444 (XAL); Bou 2103 (BR); DHL 4993 (MEXU); HEMJ 6213 (MEXU); WB 327 (MEXU)

*Tillandsia tricolor* Schltld. et Cham. <sup>A</sup>

ABP 407; EOL 8; JBT 28, 29, 30; JERH 4898, 5762, 5826, 5828, 5845, 5866, 6162; JFRP s.n.; AMR 633 (UAMIZ); Bou 2828 (P); CBeu 56 (MEXU); FMül 1300 (GH); HEM 6214 (US); RTC 2333 (MEXU), 3255 (MEXU); SGV 92 (IBUG)

*Tillandsia usneoides* (L.) L.

ABP 359; EK 262 (BR); FMül 1889 (BR)

*Tillandsia variabilis* Schltld.

ABP 277, 296, 440, 524; JERH 4553; FK 8 (US)

*Tillandsia viridiflora* (Beer) Baker

JERH 5834; Bou 3055 (P); FK 14 (US); GCC 14087 (XAL); MB 65 (GH); MBF s.n. (GH)

## **CANNACEAE**

*Canna glauca* L.

APP 133; BPS 2

*Canna indica* L.

AFVR 845; IGG 15; JERH 4727; RJA 129; SAR 218

## **COMMELINACEAE**

*Commelina congestipantha* López-

Ferr., Espejo et Ceja \*

JERH 4981

*Commelina diffusa* Burm. f. <sup>LC</sup>

AFVR 646; JERH 4958, 6078

*Commelina elliptica* Kunth

JERH 5048

*Commelina erecta* L. <sup>LC</sup>

AFVR 508; CCA 39

*Commelina rufipes* Seub.

AFVR 67

*Gibasis geniculata* (Jacq.) Rohweder

AFVR 402

*Gibasis pulchella* (Kunth) Raf. \*

AFVR 95; JERH 5601

*Tinantia erecta* (Jacq.) Fenzl

JERH 4864, 5014, 6041; SCS 72; TMT 3

*Tinantia violacea* Rohweder

JERH 5201

*Tinantia* sp.

ATR 1

*Tradescantia cirrifera* Mart. \*

JERH 5475

*Tradescantia crassifolia* Cav.

AFVR 723; JERH 4783

*Tradescantia zanonii* (L.) Sw.

AFVR 229; JERH 5190, 5573, 5755; MTA 20;

SPS 18

*Tripogandra amplexicaulis* (Klotzsch

ex C.B. Clarke) Woodson

JERH 4782, 5156

*Tripogandra angustifolia* (B.L. Rob.)

Woodson \*\*

JERH 6230, 6236

*Tripogandra purpurascens* (S.

Schauer) Handlos

AFVR 120

*Tripogandra serrulata* (Vahl) Handlos

JERH 5019; LARG 1, 2

### **COSTACEAE**

*Costus* sp.

GAL s.n.

### **CYPERACEAE**

*Cyperus esculentus* L.

JB 22; LAC 1

*Cyperus hermaphroditus* (Jacq.)

Standl.

AFVR 537; JERH 5839; JGV 1

*Cyperus* sp.1

AFVR 49; JERH 4746, 6073

*Cyperus* sp.2

JERH 4743

*Rhynchospora radicans* (Schltdl. et

Cham.) H. Pfeiff.

AFVR 388, 543, 836

*Rhynchospora robusta* (Kunth)

Boeckeler

LR 31

*Schoenoplectus californicus* (C.A.

Mey.) Soják

AFVR 1284

### **DIOSCOREACEAE**

*Dioscorea composita* Hemsl. \*\*

APP 285; JERH 4850, 6004; MB 1184 (GH)

*Dioscorea convolvulacea* Schltdl. et

Cham.

JERH 4862, 5204

*Dioscorea densiflora* Hemsl.

MN 23846 (XAL)

*Dioscorea floribunda* M. Martens et

Galeotti

HOR 1436

*Dioscorea mexicana* Scheidw.

APP 300; JERH 4853, 6032; SGC 7; LIN 293

(MEXU); Soh 9505 (MEXU)

*Dioscorea orizabensis* Uline \*<sup>V</sup>, <sup>DD</sup>

Bou 3029 (B); FMül s.n. (F)

*Dioscorea pallens* Schltdl. \*

Bou 3109 (MEXU); MRR 819 (XAL)

*Dioscorea* sp.

AFVR 1314

### **HAEMODORACEAE**

*Xiphidium caeruleum* Aubl.

ALH 539 (MEXU); Fad 165 (XAL); LIN 323

(MEXU)

### **HELICONIACEAE**

*Heliconia adflexa* (Griggs) Standl.

MB 523 (GH)

*Heliconia bourgaeana* Petersen

FRF 2; IHS 1, 3; JERH 4894; ALH 530 (XAL);

Gut 363 (ENCB); LIN 191 (MEXU), 226

(XAL), 641 (XAL); MRR 847 (F), 1191 (XAL)

*Heliconia collinsiana* Griggs var.

*collinsiana*

LIN 312 (XAL)

*Heliconia latispatha* Benth.

LIN 292 (XAL)

*Heliconia schiedeana* Klotzsch \*\*

AFVR 410, 526; JERH 5774, 5890; MRR  
1192 (XAL)

*Heliconia spissa* Griggs

FM 644 (MEXU); HEM 6218 (GH); LIN 286  
(XAL)

## **HYPOXIDACEAE**

*Curculigo scorzonerifolia* (Lam.)

Baker \*

IGG s.n.

*Hypoxis decumbens* L. \*

AFVR 390, 523, 823; BJL 5; ICR s.n.; JERH  
4891, 5094, 5800; MAS 17; AES 407  
(MEXU); ALH 543 (MEXU); EM 1170  
(MEXU); Gut 340 (ENCB); HES s.n. (GH);  
MAS 17 (XAL); MB 80 (GH), 445 (GH); MRR  
825 (MEXU); TBC 39463 (MEXU)

*Hypoxis mexicana* Schult. et Schult.

f.\*

JC 969 (UAMIZ)

## **IRIDACEAE**

*Crocasmia x crocosmiiflora* (Lemoine)

N.E. Br. \*\*

AFVR 256; CSR 28; LIN 321 (A); MRR 1022  
(A); PPM 20 (XAL)

*Gladiolus liliaceus* Houtt. \*

FOR s.n.

*Iris germanica* L. \*

SCS 96

*Orthrosanthus exsertus* (R.C. Foster)

Ravenna \*

AFVR 1237; JERH 5960; MB s.n. (GH)

*Sisyrinchium angustissimum* (B.L.

Rob. et Greenm.) Greenm. et C.H.

Thomps. \*

JERH 4771

*Sisyrinchium cernuum* (E.P. Bicknell)

Kearney \*

GCB 4; YBH 1; JLMP 1001 (XAL)

*Sisyrinchium convolutum* Nocca \*

HOR 541

*Sisyrinchium micranthum* Cav. \*

AFVR 1061; DMC 2; CGP 5937 (GH); EKB  
4300 (US); EWN 30 (US); FMül 742 (GH);  
MB s.n. (GH)

*Sisyrinchium scabrum* Schltld. et

Cham. \*

JERH 5925, 5947, 5977; HES 359 (US); LIN  
2119 (GH)

*Sisyrinchium schaffneri* S. Watson \*

JERH 5714; JJF 768 (XAL)

*Sisyrinchium serrulatum* (E.P.

Bicknell) Espejo et López-Ferr. \*

ALH 1074 (XAL); ARLF 405 (UAMIZ); JC 455  
(UAMIZ); MB 1856 (US)

*Sisyrinchium tenuifolium* Humb. et

Bonpl. ex Willd. \*

AFVR 134, 639, 1215; JERH 6180; Bou 2664  
(GH); EM 1535 (MICH); FMül 741 (GH); HES  
47 (GH); HOR 541 (XAL)



*Tigridia ehrenbergii* (Schltdl.)

Molseed\*

Mol 537 (MEXU)

*Tigridia galanthoides* Molseed \*

AFVR 734; HOR 1611; HES 525 (GH)

*Trimezia steyermarkii* R.C. Foster \*

AFVR 825

### LILIACEAE

*Calochortus barbatus* (Kunth) Painter\*

PTL 12002 (MEXU)

### MARANTACEAE

*Maranta gibba* Sm.

JERH 4731, 6066

*Maranta* sp.

APP 40

### MELANTHIACEAE

*Schoenocaulon madidorum* Frame \*

EM 1346 (MEXU); FMül 231 (NY); JC 974

(UAMIZ); JJF 754 (XAL)

*Schoenocaulon officinale* (Schltdl. et

Cham.) A. Gray

FM 747 (MEXU); MB 1186 (US)

### ORCHIDACEAE

*Acianthera circumplexa* (Lindl.)

Pridgeon et M.W. Chase "

MLC 20

*Acianthera obscura* (A. Rich. et

Galeotti) Pridgeon et M.W. Chase \*, "

AFVR 952

*Aspidogyne* sp. "

ABP 346 (XALU)

*Aulosepalum pyramidale* (Lindl.) M.A.

Dix et M.W. Dix "

AFVR 296

*Beloglottis costaricensis* (Rchb. f.)

Schltr. "

AFVR 400; JERH 5681; MLC 101, 123

*Bletia neglecta* Sosa \*, "

JERH 5290

*Bletia parkinsonii* Hook. \*\*, "

AFVR 238, 808, 1301; GBTC 1440

*Bletia purpurea* (Lam.) A DC. "

HOR 710, 897; JCAT s.n.; JERH 5574, 5759,

6114; MLC 43, 69

*Bletia* sp. "

AFVR 729

*Brassia verrucosa* Bateman ex

Lind.<sup>LC</sup>, "

Öst 2601 (MO)

*Campylocentrum micranthum* (Lindl.)

Rolfe "

AFVR 372

*Campylocentrum schiedeii* (Rchb. f.)

Benth. ex Hemsl. "

JERH 5375; MLC 71

*Catasetum integerrimum* Hook. "

ABP 205 (XALU), 388 (XALU)

*Comparettia falcata* Poepp. et Endl "

Öst 2892 (AMO); SAR 459 (XAL)

*Cyclopogon luteoalbus* (A. Rich. et

Galeotti) Schltr. \*, "

AFVR 1370

*Cypripedium molle* Lindl. \*, NT, "

AFVR 302, 1300

*Cyrtopodium macrobulbon* (Lex.) G.A.

Romero et Carnevali <sup>II</sup>

JERH 5453; MCB 10323

*Deiregyne eriophora* (B.L. Rob. et

Greenm.) Garay <sup>\*\*</sup>, <sup>II</sup>

AFVR 440

*Dichaea muricatoides* Hamer et

Garay <sup>II</sup>

JERH 5836, 5883; MLC 103; ABP 351

(XALU)

*Dichaea neglecta* Schltr. <sup>II</sup>

APP 313; MLC 61

*Dichromanthus cinnabarinus* subsp.

*Galeottianum* (Schltr.) Soto Arenas et

Salazar <sup>\*</sup>, <sup>II</sup>

AFVR 1303, 1352; JERH 6101

*Epidendrum chlorocorymbos* Schltr. <sup>II</sup>

ABP 206 (XALU), 343 (XALU), 383 (XALU);

Hag 5996 (AMO), 5997 (AMO), 5998 (AMO)

*Epidendrum cristatum* Ruiz et Pav. <sup>II</sup>

Bou 2580 (AMES), 7580 (P); CAP 39 (BR),

1360 (AMES); Hag 5903 (AMO); LIN 2278

(MEXU); MB 896 (AMES), 1499 (P); Schl

1419 (BR)

*Epidendrum diffusum* Sw. <sup>II</sup>

FMül 7387 (W)

*Epidendrum eustirum* Ames, F.T.

Hubb. et C. Schweinf. <sup>II</sup>

Nag 4599 (US)

*Epidendrum flexuosum* G. Mey. <sup>II</sup>

EM 1829 (MEXU)

*Epidendrum galeottianum* A. Rich. et

Galeotti <sup>II</sup>

Öst 2119 (MEXU)

*Epidendrum longipetalum* A. Rich. et

Galeotti <sup>\*</sup>, <sup>II</sup>

Obe 132 (SEL), 212 (SEL); San 38 (UAMIZ);

Sta 4 (SEL)

*Epidendrum melistagum* Hágsater <sup>II</sup>

AFVR 790; JERH 4556, 4754; MLC 48; Bou

3079 (US)

*Epidendrum nocturnum* Jacq. <sup>II</sup>

CRHA 77

*Epidendrum parkinsonianum* Hook. <sup>II</sup>

EM 1339 (MEXU); Fmül 826 (K), 830 (K); MB

s.n. (G), 1251 (P); Schl 886 (W), 8263 (BR);

Web s.n. (W)

*Epidendrum polyanthum* Lindl. <sup>II</sup>

Bou s.n. (P); CAP 1358 (UC); Gale s.n. (G);

EM 1138 (MEXU), 1168 (MEXU); MB 59

(AMES); MLC 115 (AMO); Öst 2122 (US)

*Epidendrum propinquum* A. Rich. et

Galeotti <sup>II</sup>

JERH 5199; Bil 427 (P); Bou s.n. (P), 3373

(P), 3374 (P); Cas 27 (AMES); CM 570

(AMO), 510 (US); EM 1337 (MEXU); Hah

3374 (BR); JR 12166 (ENCB); MB s.n. (US),

893 (US), 1153 (P), 1252 (P), 1553 (G); Öst

1545 (MEXU); Wal s.n. (W); Wat s.n. (W)

*Epidendrum radicans* Pav. ex Lindl. <sup>II</sup>

AFVR 272, 983; HOR 4063; JERH 4855,

5793, 6015; MLC 34, 35; AES 2994 (UAMIZ);

AJS 441695 (MEXU); Cla 3 (MEXU), s.n.

(NY); FM 647 (MEXU); FMül 8 (NY); HEM

6219 (MEXU); JBP 17M669 (MEXU); JIC 8577 (XAL), 9295 (XAL); JR 12148 (MEXU); JSM 719 (MEXU); LIN 318 (XAL); Lon 1123 (US); MCB 4163 (XAL); MLC 140 (AMO); Nag 2713 (US); PTL 3331 (ENCB); Tro 46 (G); Vaz 163 (XAL)

*Epidendrum ramosum* Jacq. "

JMJC 122

*Epidendrum repens* Cogn. "

Bou 3104 (US); Hah 3104 (P)

*Epidendrum rigidum* Jacq. "

JERH 4748; MLC 119; PHA s.n.; Bea 3081 (P); LIN 327 (MEXU); New 134-A (UC)

*Epidendrum tuxtlense* Hágsater,

García-Cruz et L. Sánchez \*, "

GSCh 4792 (AMO)

*Epidendrum veroscriptum* Hágsater "

AFVR 172; AJ 593; JERH 5206; JLRT s.n.; MLC 85; ALH 528 (XAL); Bou 2580 (P), 3010 (K); DW 884 (AMES); FMül s.n. (NY); Hag 6077 (XAL); JR 12162 (ENCB); Öst 988 (US), 1544 (AMES), 2086 (AMES); TBC 39516 (MO)

*Funkiella parasitica* (A. Rich. et Galeotti) Salazar et Soto Arenas "

JERH 5718

*Gongora galeata* (Lindl.) Rchb. f. \*\*, "

MLC 113

*Govenia alba* A. Rich. et Galeotti "

AFVR 852; GC 520; HOR 1347; JERH 4890, 4967

*Govenia liliacea* (Lex.) Lindl. "

AFVR 738

*Govenia superba* (Lex.) Lindl. "

AFVR 736

*Govenia* sp. "

HOR 1633

*Habenaria macroceratitis* Willd. "

JERH 6100

*Habenaria mitodes* Garay et W.

Kittr. \*, "

JERH 5121

*Habenaria odontopetala* Rchb. f. "

JERH 5205, 5576

*Habenaria quinqueseta* (Michx.)

Eaton "

JERH 4399

*Hexalectris* sp. "

AFVR 297, 1010

*Isochilus carnosiflorus* Lindl. "

CRHA s.n.

*Isochilus latibracteatus* A. Rich. et

Galeotti "

APP s.n.; JB 40; JERH 4954, 6010, 6049; MLC 44

*Laelia anceps* Lindl. "

AMF 3; MLC 41

*Leochilus carinatus* (Kknowles et Westc.) Lindl. "

JERH 5781; ABP 348 (XALU)

*Leochilus oncidioides* Knowles et Westc. "

AFVR 378; HOR 1020; JERH 5510; MLC 4, 25, 27, 70; ABP 184 (XALU), 379 (XALU), 380 (XALU)

- Lycaste aromatica* (Graham) Lindl. "<sup>II</sup>  
JERH 6009; NF s.n.
- Malaxis excavata* (Lindl.) Kuntze "<sup>II</sup>  
AJ s.n.
- Malaxis histionantha* (Link) Garay et  
Dunst. "<sup>II</sup>  
JERH 4968; JLRT 81
- Malaxis* sp. "<sup>II</sup>  
AFVR 885
- Masdevallia floribunda* Lindl. "<sup>II</sup>  
AFVR 181, 182; MLC 114
- Maxillaria densa* Lindl. "<sup>II</sup>  
AFVR 990; JERH 5459; MLC 3; ABP 194,  
376 (XALU)
- Maxillaria variabilis* Bateman ex  
Lindl. "<sup>II</sup>  
JERH 4536, 5220; MLC 52, 53
- Mesadenus polyanthus* (Rchb. f.)  
Schltr. "<sup>II</sup>  
AFVR 1146, 1205; JERH 5858
- Nidema boothii* (Lindl.) Schltr. "<sup>II</sup>  
JERH 6029; ABP 385 (XALU)
- Notylia barkeri* Lindl. "<sup>II</sup>  
AFVR 377, 379, 384; JLRT 63; MLC 6, 107;  
ABP 382 (XALU)
- Oestlundia luteorosea* (A. Rich. et  
Galeotti) W. E. Higgins "<sup>II</sup>  
AFVR 580; JERH 5207, 5643
- Oncidium sphacelatum* Lindl. "<sup>II</sup>  
AKAE 19; ABP 387 (XALU)
- Ornithocephalus inflexus* Lindl. "<sup>II</sup>  
MLC 84; SGC 5
- Ornithocephalus iridifolius* Rchb. f. <sup>\*\*</sup>, "<sup>II</sup>  
MLC 51, 99, 134
- Pelexia hondurensis* Ames "<sup>II</sup>  
JERH 6019
- Platystele stenostachya* (Rchb. f.)  
Garay "<sup>II</sup>  
MLC 28, 79, 80, 128
- Platythelys vaginata* (Hook.) Garay "<sup>II</sup>  
JERH 5211
- Ponthieva racemosa* (Walter) C.  
Mohr "<sup>II</sup>  
MLC 36, 37, 66
- Prosthechea cochleata* (L.) W.E.  
Higgins "<sup>II</sup>  
JERH 5231, 6045; JLRT 88; MLC 93, 111
- Prosthechea ochracea* (Lindl.) W.E.  
Higgins "<sup>II</sup>  
AFVR 700, 789, 835; HOR 1408; JERH 4903,  
4952, 4987, 5120; JMJC 119; MLC 75, 126;  
ABP 349 (XALU)
- Prosthechea radiata* (Lindl.) W.E.  
Higgins "<sup>II</sup>  
JERH 4398, 5015; ABP 341 (XALU)
- Pseudogoodyera*  
*pseudogoodyeroides* (L.O. Williams)  
Szlach. "<sup>II</sup>, Pr  
JERH 5482
- Restrepiella ophiocephala* (Lindl.)  
Garay et Dunst. "<sup>II</sup>  
AFVR 359; HOR 1439; JERH 5460; MLC 56;  
ABP 191 (XALU), 195 (XALU), 350 (XALU)

*Sarcoglottis schaffneri* (Rchb. f.)  
Ames \*\*, II  
AFVR 589  
*Scaphyglottis livida* (Lindl.) Schltr. II  
JMJC 40, 120  
*Specklinia digitale* (Sw.) Pridgeon et  
M.W. Chase\*, II  
MLC 121, 131  
*Specklinia tribuloides* (Sw.) Pridgeon  
et M.W. Chase II  
MLC 137; ABP 196 (XALU)  
*Stanhopea oculata* (Lood.) Lindl. II, A  
CRHA 75  
*Stelis ciliaris* Lindl. II  
Gale 5110 (G)  
*Stelis nagelii* Solano \*, II  
FMül 1112 (K); Gale 5155 (K)  
*Stelis purpurascens* A. Rich. et  
Galeotti II  
MLC 72, 73; EK 331 (K); New 133a (MO);  
Tho s.n. (MO)  
*Stelis quadrifida* (Lex.) Solano et Soto  
Arenas II  
ABP 375 (XALU)  
*Trichocentrum ascendens* (Lindl.)  
M.W. Chase et N.H. Williams II  
ABP 342 (XALU)  
*Trichocentrum aff. luridum* (Lindl.)  
M.W. Chase et N.H. Williams II  
ABP 345 (XALU)  
*Trichopilia tortilis* Lindl. II  
AJ s.n.

*Trichosalpinx blaisdellii* (S. Watson)  
Luer II  
JLRT 92  
*Trichosalpinx ciliaris* (Lindl.) Luer II  
MLC 108, 138; ABP 197 (XALU)  
**POACEAE**  
*Andropogon glomeratus* (Walter)  
Britton, Sterns et Poggenb.  
RGP 58, 64  
*Aristida gibbosa* (Nees) Kunth  
Sch 136 (P)  
*Aristida ternipes* Cav. var. *ternipes*  
JLMP 908 (XAL)  
*Aristida* sp.  
AFVR 856  
*Arundinella berteroniana* (Schult.)  
Hitchc. et Chase  
JERH 5581  
*Arundinella hispida* (Willd.) Kuntze  
RGP 66  
*Arundo donax* L. \*\*, LC  
JERH 6261  
*Avena sativa* L. +  
RGP 61  
*Bothriochloa saccharoides* (Sw.)  
Rydb.  
RGP 60  
*Bromus carinatus* Hook. et Arn.  
AFVR 976; JERH 5143  
*Cenchrus ciliaris* L. +  
RGP 59  
*Cenchrus echinatus* L.

- AFVR 1016  
*Chusquea mulleri* Munro \*  
CLG s.n.  
*Chusquea perotensis* L.G. Clark, G.  
Cortés et Cházaro \*  
RGP 35  
*Chascolytrum subaristatum* (Lam.)  
Desv.  
AFVR 436  
*Coix lacryma-jobi* L. \*\*  
RDVR 3  
*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf +  
MEHA 25  
*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler  
SG s.n.  
*Eleusine indica* (L.) Gaertn. \*\*, LC  
CCA 45  
*Eragrostis mexicana* (Hornem.) Link  
PPM 24  
*Euclasta condylotricha* (Hochst. ex  
Steud.) Stapf  
AFVR 1076  
*Homolepis aturensis* (Kunth) Chase<sup>LC</sup>  
PPM 6  
*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf \*\*  
RGP 53  
*Ixophorus unisetus* (J. Presl) Schldl.  
RGP 65  
*Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc. LC  
JERH 4780  
*Lasiacis nigra* Davidse  
AFVR 71, 684; JERH 6222
- Leersia ligularis* Trin.  
HOR 780  
*Lithachne pauciflora* (Sw.) P. Beauv.  
HOR s.n.  
*Lycurus phleoides* var. *brevifolius*  
Scribn. ex Beal  
LMJ 733  
*Melinis repens* (Willd.) Zizka \*\*  
AKAE 20; GOG 4; MBP 4; PPM 9; RGP 57,  
69; Rom 32  
*Muhlenbergia gigantea* (E. Fourn.)  
Hitchc. \*  
JERH 6107, 6206  
*Nassella mucronata* (Kunth) R.W.  
Pohl  
JLMP 882 (XAL); WB 1964 (MEXU)  
*Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv.  
AFVR 967; JERH 5195  
*Panicum arundinariae* E. Fourn.  
ASH 64 (XAL), 6372 (US); B JL 788 (XAL);  
FMül 2018 (NY)  
*Panicum ghiesbreghtii* E. Fourn.  
ASH 36 (XAL), 6363 (US), 6391 (US); Bou  
2751 (XAL); RGu 5042 (MEXU)  
*Panicum gouinii* E. Fourn.  
FMül 2177 (XAL)  
*Panicum guatemalense* Swallen \*\*  
LIN 2285 (F)  
*Panicum hylaeicum* Mez  
AAB M-2241 (ENCB)  
*Panicum maximum* Jacq. \*\*  
RGP 62

*Panicum parviglume* Hack.

Bou 3197 (ENCB)

*Panicum polygonatum* Schrad.

BJL 610 (XAL), 770 (XAL)

*Panicum sellowii* Nees

JV 2497 (US)

*Panicum trichanthum* Nees

GM 221 (MEXU)

*Panicum trichidiachne* Döll

AJS 44703 (MEXU); ASH 65 (GH), 6383 (US)

*Panicum tuerckheimii* Hack.

ALH 552 (MEXU)

*Panicum virgatum* L.

ASH 6364 (US); MB 648 (GH)

*Panicum* sp. 1

AFVRV 68

*Panicum* sp. 2

JERH 5490

*Paspalum langei* (E. Fourn.) Nash

AFVR 932

*Paspalum notatum* Flüggé

JB 56; PPM 4

*Paspalum plicatulum* Michx.

LMJ 726

*Paspalum* sp.

AFVG 66; JERH 5544

*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex

Chiov. \*\*

JERH 6264

*Pennisetum distachyum* (E. Fourn.)

Rupr. ex Chase

RGP 73

*Pennisetum purpureum* Schumach.

AFVG 519; JERH 5489

*Piptochaetium fimbriatum* (Humb.,

Bonpl. et Kunth) Hitchc.

JLMP 1063 (XAL)

*Saccharum officinarum* L. +

BPS 1

*Setaria parviflora* (Poir.) M.

Kerguélen<sup>LC</sup>

LMJ 730; PPM 3

*Sorghum bicolor* (L.) Moench +

AKAE 18; GOG 6; RGP 70

*Sorghum halepense* (L.) Pers. +

CLV 21; RGP 68, 71

*Stipa ichu* (Ruiz et Pav.) Kunth

CLV 59 (XAL), 226 (XAL); JLMP 1039 (XAL)

*Zea mays* L.

FBR 1; SCS 60

## **PONTEDERIACEAE**

*Pontederia sagittata* C. Presl

JGV s.n.

## **SMILACACEAE**

*Smilax mollis* Humb. et Bonpl. ex

Willd.

HOR 1967

*Smilax moranensis* M. Martens et

Galeotti \*\*

GGC 8; JERH 5248

## **STRELITZIACEAE**

*Strelitzia reginae* Banks +

FOR s.n.; IGG 82

## **XANTHORRHOEACEAE**

*Aloe vera* (L.) Burm. f. \*\*

LARG 1; SCS 81

*Asphodelus fistulosus* L. \*\*, LC

AFVR 74, 124; GEII 4; HOR s.n.; JERH 5906;  
LMHG 12

*Hemerocallis lilioasphodelus* L. +

IGG 56

## ZINGIBERACEAE

*Hedychium coronarium* J. Koenig \*\*

ABP 167; AVT 10; HGC s.n.; HOR 1379;  
JOH s.n.

*Kaempferia rotunda* L. +

JERH 5667

*Renealmia mexicana* Klotzsch ex

Petersen

HOR 1348; JERH 4884, 5983, 6028; RGP  
30; ALH 529 (XAL)

## EUDICOTILEDÓNEAS

### ACANTHACEAE

*Aphelandra schiedeana* Schldl. et

Cham.

GC 524; JERH 5223, 5896; RDVR 12; SGV 3

*Blechnum pyramidatum* (Lam.) Urb.

JERH 5485, 5678; JRGS 5

*Chileroanthemum trifidum* Oerst. \*

AFVR 991

*Dicliptera sexangularis* (L.) Juss.

AFVR 971

*Elytraria imbricata* (Vahl) Pers.

JERH 5480

*Henrya insularis* Nees

AFVR 243

*Hypoestes phyllostachya* Baker

JERH 4559; JMOP 5

*Justicia brandegeana* Wash. et L.B.

Sm.

IGG 9; SG 11

*Justicia caudata* A. Gray \*\*

AFVR 958; JERH 4932, 6081, 6231

*Justicia pilosella* (Nees) Hilsenb. \*\*

AFVR 398; JERH 5873

*Justicia spicigera* Schldl.

AC 4; JERH 5701; MEHA 27; VDIG 523

*Justicia* sp.

CAC 21; IVM 5

*Odontonema callistachyum* (Schldl.

et Cham.) Kuntze

AFVR 941; JERH 5024, 5383, 5657

*Odontonema* sp.

DHL 5015

*Pseuderanthemum alatum* (Nees)

Radlk.

JERH 4761

*Pseuderanthemum praecox* (Benth.)

Leonard

AFVR 1014; JERH 5547

*Ruellia spissa* Leonard \*\*

AFVR 1216; JERH 5945

*Ruellia* sp.

IGG 73

*Strobilanthes* sp.

HOR 612; JCMR 76

*Thunbergia alata* Bojer ex Sims \*\*



JERH 4713, 5608; MAV 3; MEHA 21; TJRC 3

### **ACTINIDIACEAE**

*Saurauia cana* B.T. Keller et

Breedlove \*

Soej 5336 (XAL)

*Saurauia leucocarpa* Schltdl. <sup>VU</sup>

JERH 5356, 5795; EM 1119 (MEXU), 1198  
(MEXU)

*Saurauia pedunculata* Hook. \*

AFVR 338, 407, 529, 585, 1035; APP 107;  
JERH 5193; EM 1150 (MEXU); MB 248 (F)

*Saurauia scabrida* Hemsl. <sup>LC</sup>

AFVR 532, 806; APP 115; HOR 1417; JERH  
6048; BD 1135 (MEXU); Mag 1238 (XAL);  
MRR 125 (MEXU)

*Saurauia villosa* DC. <sup>VU</sup>

AFVR 405; JERH 5889; Soh 9470 (MEXU)

*Saurauia* sp.

HOR 1415, 2245

### **ADOXACEAE**

*Sambucus canadensis* L.

AFVR 432, 591, 935; DIM s.n.; JLM s.n.; LAC  
7; MEHA 46; MHM 4; NOL s.n.; OAR 7; SCS  
29; SGV 3

### **ALTINGIACEAE**

*Liquidambar styraciflua* L. <sup>LC</sup>

AFVR 1000; IGG 22; JERH 5594, 5884,  
6156, 6164

### **AMARANTHACEAE**

*Achyranthes aspera* L. <sup>++</sup>

JERH 4708, 5609; LDM 1

*Amaranthus spinosus* L.

CCA 40; JERH 4750; RDVR 22

*Celosia* sp.

AMF 8; IGG 32, 37

*Chamissoa altissima* (Jacq.) Kunth

AFVR 522, 960; JERH 5694

*Chenopodium incisum* Poir.

SCS 82

*Chenopodium murale* L.

MDI s.n.

*Dysphania ambrosioides* (L.)

Mosyakin et Clemants

MEHA 35; SCS 65; VHM 16

*Froelichia* sp.

JERH 5855

*Gomphrena serrata* L.

JERH 4807, 6103

*Gomphrena* sp.1

JERH 6042

*Gomphrena* sp.2

JERH 6173

*Iresine arbuscula* Uline et W.L. Bray

AFVR 357, 942, 1043; JERH 5838

*Iresine diffusa* Humb. et Bonpl. ex  
Willd.

IGG 50; JMOP 6; MEHA 41; MGO 5

*Iresine* sp.1

AFVR 118, 119, 609, 959; JERH 5137, 5184,  
5944

*Iresine* sp.2

JERH 4975, 5256

*Iresine* sp.3

JERH 4820, 5426

*Iresine* sp.4

JERH 5409, 5491

*Iresine* sp.5

JERH 6087

*Iresine* sp.6

AFVR 1304

## **ANACARDIACEAE**

*Mangifera indica* L. <sup>++</sup>, <sup>DD</sup>

JERH 6262

*Pistacia mexicana* Kunth <sup>VU</sup>

AFVR 722, 1173; HOR 1811, 1812, 2256;

JERH 4792, 5282, 5283, 5444, 5530, 5612

*Rhus pachyrrhachis* Hemsl. \*

AFVR 731; JERH 4806, 5277

*Rhus standleyi* F.A. Barkley \*

AFVR 1181; JERH 5339

*Rhus terebinthifolia* Schltld. et Cham.

AFVR 980

*Spondias mombin* L.

AFVR 391, 822

*Spondias purpurea* L.

ABP 442; JERH 5508

*Spondias radlkoferi* Donn. Sm. <sup>A</sup>

AFVR 393

*Tapirira mexicana* Marchand

JERH 5832

*Toxicodendron radicans* (L.) Kuntze

AFVR 906, 1058; JERH 5641, 5887

## **APIACEAE**

*Arracacia annulata* L.O. Williams <sup>\*\*</sup>

JERH 5288

*Arracacia bracteata* J.M. Coult. et

Rose

AFVR 583

*Cyclospermum leptophyllum* (Pers.)

Sprague ex Britton et P. Wilson

AFVR 1072

*Daucus montanus* Humb. et Bonpl. ex

Spreng.

SCS 25

*Eryngium carlinae* F. Delaroche

AFVR 667; JERH 5092

*Eryngium foetidum* L.

AFVR 831

*Eryngium mexiae* Constance \*

JERH 5149

*Eryngium nasturtiifolium* Juss. ex F.

Delaroche

DMC 3

*Foeniculum vulgare* Mill. <sup>+</sup>

MDI 366; SCS 42; TDVJ 10

*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss

SCS 12

*Sanicula liberta* Cham. et Schltld.

AFVR 353, 994; JERH 5627

*Spananthe paniculata* Jacq.

AFVR 833; JERH 4718, 4856; RDVR 16

*Tauschia nudicaulis* Schltld.

AFVR 1283; JERH 5716

## **APOCYNACEAE**

*Allamanda cathartica* L. <sup>+</sup>

IGG s.n.; LAC s.n.

*Asclepias curassavica* L.

AOR 19; MEHA 8; PPM 44

*Asclepias glaucescens* Kunth

- AFVR 1012, 1207  
*Asclepias linaria* Cav. \*\*  
JERH 4804, 5126, 5536, 5860  
*Asclepias oenotheroides* Schltld. et Cham.  
AFVR 1139  
*Asclepias ovata* M. Martens et Galeotti \*  
HOR 46  
*Asclepias* aff. *rosea* Kunth  
JERH 5513  
*Asclepias* sp.  
MCB 10329  
*Cascabela thevetia* (L.) Lippold  
JERH 4941, 5522, 5850  
*Catharanthus roseus* (L.) G. Don +  
IGG 19; RVDAL 9; YEF 2  
*Cynanchum foetidum* (Cav.) Kunth \*  
JERH 6223  
*Cynanchum jaliscanum* (Vail.) Woodson \*  
JERH 6020  
*Cynanchum kunthii* (Decne.) Standl. \*  
AFVR 753  
*Cynanchum* sp.  
JERH 5332  
*Dictyanthus reticulatus* (Turcz.) Benth. et Hook. f. ex Hemsl. \*  
AFVR 720, 1269  
*Funastrum elegans* (Decne.) Schltr. \*  
AFVR 718, 1208, 1295  
*Gonolobus erianthus* Decne.
- AFVR 603, 1223  
*Gonolobus xanthotrichus* Brandegee  
AFVR 1060  
*Gonolobus* sp.  
AFVR 575, 756  
*Mandevilla hypoleuca* (Benth.) Pichon\*\*  
JERH 6192  
*Mandevilla subsagittata* (Ruiz et Pav.) Woodson  
AFVR 787; JERH 5002  
*Marsdenia coulteri* Hemsl. \*  
JERH 5457  
*Matelea crassifolia* Woodson \*  
JERH 5586  
*Matelea prostrata* (Cav.) Woodson \*  
AFVR 1206  
*Metastelma angustifolium* Turcz. \*  
AFVR 1254  
*Nerium oleander* L. +  
ALO 2; IGG 16; ILT 71  
*Plumeria rubra* L.  
JERH 4544  
*Prestonia mexicana* A. DC.  
JERH 5488  
*Tabernaemontana alba* Mill.  
ABP 404; AFVR 368, 802; JERH 6000  
*Tabernaemontana litoralis* Kunth  
AFVR 48; JERH 5837; JLC s.n.  
*Tonduzia longifolia* (A. DC.) Markgr.  
JERH 4725, 5017, 5463

*Vallesia aurantiaca* (M. Martens et Galeotti) J.F. Morales  
AFVR 286, 552; DJS 1173; HOR 1628, 4066;  
JERH 5559, 5766

*Vinca major* L. <sup>+</sup>  
GEII 2; JERH 5427; SCS 77

### **APODANTHACEAE**

*Pilostyles mexicana* (Brandege) Rose  
HOR 2253

### **AQUIFOLIACEAE**

*Ilex discolor* var. *tolucana* (Hemsl.) Edwin ex J. Linares  
AFVR 423, 1233; JERH 5251, 5506, 5930

### **ARALIACEAE**

*Aralia humilis* Cav.  
AFVR 475, 1204; GBTC 1438; HOR 1612, 1813; JERH 5318, 5434  
*Dendropanax arboreus* (L.) Decne. et Planch.  
AFVR 358, 371, 505; JERH 5757

*Hedera helix* L. <sup>+</sup>  
GEII 1  
*Hydrocotyle bonariensis* Lam.  
AFVR 901

*Hydrocotyle mexicana* Schltld. et Cham.  
AFVR 1024; JERH 4759

*Hydrocotyle verticillata* Thunb.  
AFVR 499; JOH s.n.; MSM s.n.

*Oreopanax capitatus* (Jacq.) Decne. et Planch.

JERH 5180  
*Oreopanax echinops* (Schltld. et Cham.) Decne. et Planch. <sup>\*\*, VU</sup>  
AFVR 590; JERH 5263; MR 28; RGP 6  
*Oreopanax guatemalensis* (Lem. ex Bosse) Decne. et Planch.

JERH 6124  
*Oreopanax xalapensis* (Kunth) Decne. et Planch.  
AFVR 279, 1234; HOR 1965; JERH 5946, 6138

### **ASTERACEAE**

*Achillea millefolium* L.  
JDAG 6; JERH 5418, 5922, 5981; SCS 18  
*Acmella oppositifolia* (Lam.) R.K.

Jansen  
AFVR 277  
*Acourtia veracruzana* B.L. Turner <sup>\*</sup>  
JERH 6121; JLVR 1808

*Adenophyllum porophyllum* (Cav.) Hemsl.  
MN 33146 (XAL)

*Ageratina glabrata* (Kunth) R.M. King et H. Rob.  
SCS 93

*Ageratina ligustrina* (DC.) R.M. King et H. Rob.  
JERH 5118

*Ageratina pazcuarensis* (Kunth) R.M. King et H. Rob.  
AFVR 899; JERH 5275

- Ageratina petiolaris* (Moc. et Sessé ex DC.) R.M. King et H. Rob.  
SCS 92
- Ageratina* sp.  
AFVR 892; JERH 5175, 5236, 5253, 5264, 5266
- Ageratum corymbosum* Zuccagni ex Pers.  
ERH 10; JERH 6104; MEHA 1
- Ageratum houstonianum* Mill.  
APP s.n.; AVT 13; JLFO 3; PPM 18
- Ageratum rugosum* J.M. Coult.  
JERH 4772
- Aldama dentata* La Llave ex La Llave  
CCA 41; MLR 1; RDVR 29
- Alloispermum integrifolium* (DC.) H. Rob.  
JERH 5590, 5786
- Ambrosia psilostachya* DC.  
PPM 10; SCS 5
- Ambrosia peruviana* Willd.  
AFVR 513
- Ambrosia* sp.  
RRM 15
- Artemisia ludoviciana* Nutt.  
SCS 4
- Baccharis conferta* Kunth \*  
AFVR 265, 460; JERH 5954; SCS 94
- Baccharis pteronioides* DC. \*\*  
AFVR 461, 470; JERH 5543, 5899
- Baccharis salicifolia* (Ruiz et Pav.) Pers.  
JERH 5742
- Baccharis* sp.  
ZRM 1
- Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. et Brettell  
JERH 5516, 5724, 5932; SCS 103
- Bartlettina* sp.  
AFVR 993; JERH 5661
- Bidens ostruthioides* (DC.) Sch. Bip.  
SCS 26
- Bidens pilosa* L.  
FSDJ 15; MEHA 19, 4; PGA 7; Rom 39; SCS 73; TJRC 10
- Bidens triplinervia* Kunth  
JERH 5135
- Bidens* sp.  
AFVR 862; JERH 4816, 5842
- Brickellia* sp. 1  
AFVR 987; JERH 5341
- Brickellia* sp. 2  
JERH 5342
- Brickellia* sp. 3  
JERH 6205
- Calea urticifolia* (Mill.) DC.  
JERH 5552
- Calea zacatechichi* Schltld.  
AFVR 113
- Chaptalia nutans* (L.) Polák  
MEHA 15
- Chromolaena* sp.  
AFVR 212; JERH 5276
- Chrysanthemum morifolium* Ramat.

- AMF 1  
*Chrysactinia mexicana* A. Gray \*\*  
MM 1015 (XAL)  
*Cirsium conspicuum* (G. Don.) Sch.  
Bip. \*  
AFVR 260; ALH 765; JERH 5052, 5061,  
5139; JIC 2295  
*Cirsium mexicanum* DC.  
AFVR 288, 408, 1078; ALR s.n.  
*Cirsium orizabense* Sch. Bip. ex Klatt\*  
JERH 5407  
*Cirsium* sp.  
HMG 20  
*Clibadium arboreum* Donn. Sm.  
AFVR 768; JERH 5998; RBO 8  
*Cosmos bipinnatus* Cav.  
AFVR 110  
*Cosmos* sp.  
JERH 5131  
*Critonia morifolia* (Mill.) R.M. King et  
H. Rob.  
AFVR 401; JERH 5504, 5990, 6053  
*Critoniopsis salicifolia* (DC.) H. Rob. \*  
AFVR 245; JERH 5295, 5313, 5446  
*Dahlia coccinea* Cav.  
AFVR 61; JERH 4773, 4924, 5210, 6013,  
6093; JLMP 1069; TMT 1  
*Dahlia imperialis* Roezl ex Ortgies  
SGC 6  
*Dahlia pinnata* Cav.  
CSR 52  
*Dahlia* sp.  
JERH 5063  
*Delilia biflora* (L.) Kuntze  
AFVR 970  
*Dugesia mexicana* A. Gray \*  
AFVR 1180; JERH 5955  
*Dyssodia papposa* (Vent.) Hitchc.  
JERH 6061; BLT 15319 (XAL); MCB 4168  
(XAL)  
*Dyssodia tagetiflora* Lag. \*  
JERH 5557; BLT 15240 (XAL), 15337 (XAL);  
EM 1284 (MEXU); FM 749 (MEXU); JIC 9310  
(XAL); John 4776 (MEXU); MN 33135 (XAL);  
Zul s.n. (XAL)  
*Elephantopus mollis* Kunth  
JERH 6154  
*Emilia sonchifolia* (L.) DC. +  
JERH 5621  
*Erechtites valerianifolius* (Wolf) DC.  
AFVR 518, 1064; Rom 44  
*Erigeron canadensis* L.  
AGH 3  
*Erigeron karvinskianus* DC.  
AFVR 453, 661; JERH 5421, 5636, 5792;  
SCS 49  
*Fleischmanniopsis leucocephala*  
(Benth.) R.M. King et H. Rob.  
AFVR 281, 986  
*Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav.  
AFVR 129; JERH 4747  
*Gnaphalium americanum* Mill.  
SCS 2  
*Gnaphalium* sp.  
CLG 3

- Gochnatia obtusata* S.F. Blake \*  
AFVR 1308; JERH 4934, 5302, 5338, 5445,  
5852
- Gymnosperma glutinosum* (Spreng.)  
Less. \*\*  
HOR s.n.; JERH 4779, 4915, 5037, 5340,  
5900, 6065; SG s.n.
- Heterotheca inuloides* Cass. \*  
SCS 15
- Heterosperma pinnatum* Cav.  
JERH 4921
- Hieracium abscissum* Less.  
BLT 15176 (XAL); Bou 2799 (G)
- Hieracium crepidispermum* Fr. \*\*  
BLT 15159 (TEX)
- Hymenostephium* sp.  
JERH 6137
- Lactuca sativa* L. +  
MRV s.n.; MVV s.n.
- Leiboldia serrata* (D. Don) Gleason\*  
AFVR 984; JERH 5577
- Lepidaploa tortuosa* (L.) H. Rob.  
AFVR 985; JERH 6172; JLVR 1807
- Matricaria chamomilla* L. +  
MLB 2; PNR 58
- Melampodium divaricatum* (Rich.) DC.  
AMA 5
- Melampodium* sp.  
SVL 8
- Melanthera nivea* (L.) Small  
JERH 4859, 5984; JRC 26
- Montanoa tomentosa* Cerv.  
AFVR 883
- Montanoa* sp.  
JERH 6106
- Neomirandea araliifolia* (Less.) R.M.  
King et H. Rob.  
AFVR 1044, 1074; JDAG 4
- Neurolaena macrocephala* Sch. Bip.  
ex Hemsl. \*  
JERH 6152
- Parthenium hysterophorus* L.  
ALNA 6; JRC 32; MEHA 9
- Parthenium tomentosum* DC. \*  
JERH 4923, 5849, 6211
- Pectis linearis* La Llave  
EM 756 (MEXU)
- Perymenium klattianum* J.J. Fay \*  
AFVR 660, 1289; JERH 4818, 5321
- Peteravenia schultzii* (Schnittsp.) R.  
M. King et H. Rob.  
AFVR 982; JERH 6143; JLVR 1804
- Pinaropappus roseus* (Less.) Less. \*\*  
AFVR 1013, 1214; HOR s.n.; JERH 5390,  
5523, 5556, 5878, 6181; ALH 977 (MEXU);  
EM 1340 (MEXU); JLMP 919 (XAL); LIN 608  
(MEXU), 1983 (MEXU)
- Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don  
AFVR 244, 624, 972; JERH 5527, 5551
- Porophyllum linaria* (Cav.) DC. \*  
JERH 6063; John 4779 (MEXU); MCB 4162  
(XAL)
- Porophyllum pringlei* B.L. Rob. \*  
AFVR 1011
- Porophyllum* sp.

- SMJ 51  
*Pseudognaphalium chartaceum*  
(Greenm.) Anderb. \*  
JERH 5303  
*Roldana barba-johannis* (DC.) H.  
Rob. et Bretell  
AFVR 496  
*Roldana schaffneri* (Sch. Bip. ex Klatt)  
H. Rob. et Brettell  
JERH 5568, 6140; RGP 25  
*Sanvitalia procumbens* Lam.  
AFVR 858; FRF s.n.; JERH 4914  
*Schkuhria pinnata* (Lam.) Kuntze ex  
Thell.  
AJS 44811 (MEXU); BLT 15231 (XAL),  
15332 (XAL); John 4775 (MEXU); MAL 2962  
(MEXU); MN 33163 (MEXU)  
*Schistocarpha bicolor* Less.  
AFVR 381, 493; APP 147; JERH 5626, 6144  
*Senecio callosus* Sch. Bip. \*\*  
CHAB s.n.; MEHA 23  
*Sigesbeckia jorullensis* Kunth  
JERH 5060, 5129  
*Sinclairia discolor* Hook. et Arn.  
HOR 1013  
*Sinclairia klattii* (B.L. Rob. et  
Greenm.) H. Rob. et Brettell \*  
AFVR 1156, 1313; JERH 5443, 5859, 6113  
*Sinclairia sericolepis* (Hemsl.) Rydb. \*  
JERH 4552  
*Sinclairia* sp.  
AFVR 953, 1039
- Sonchus asper* (L.) Hill \*\*  
LIN 2107 (MEXU)  
*Sonchus oleraceus* (L.) L. \*\*  
ARC s.n.; JERH 5669; SCS 16; EM 1279  
(MEXU)  
*Stevia microchaeta* Sch. Bip. ex Sch.  
Bip. \*\*  
SCS 14  
*Stevia suaveolens* Lag.  
JLMP 1065  
*Stevia* sp.  
JERH 6204  
*Tagetes erecta* L. \*  
JERH 5571, 6064; PPM 46; SCS 84; ALH  
981 (XAL); BLT 15238 (XAL); JIC 4174  
(XAL); MJS 53 (XAL); MRR 693 (MEXU), 694  
(MEXU), 792 (MEXU)  
*Tagetes filifolia* Lag.  
JERH 5115; MEHA 12; TDVJ 7; ALH 509  
(MEXU), 1514 (MEXU); MRR 710 (MEXU)  
*Tagetes foetidissima* Hort. ex DC.  
JERH 4925; JIC 4184 (XAL); MM 930 (XAL);  
PTL 12008 (MEXU)  
*Tagetes lucida* Cav.  
ECJ 1; EHA 2; JERH 5068, 5146; AJS 44750  
(MEXU); ALH 972 (MEXU); BLT 15234  
(XAL); CCH 165 (XAL); GMC 122 (XAL), 149  
(XAL); JLMP 879 (XAL); LIN 1346 (MEXU),  
2001 (MEXU); Lop 357 (XAL); MN 33117  
(XAL); MRR 330 (XAL); Ort 1543 (XAL); SF  
s.n. (XAL); Wein 202 (XAL)  
*Tagetes lunulata* Ortega  
JERH 5114



- Tagetes micrantha* Cav.  
AJS 44721 (MEXU)  
*Tagetes* sp.  
SVL 7  
*Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip<sup>++</sup>  
SCS 22  
*Taraxacum officinale* F.H. Wigg <sup>++</sup>  
AFVR 649; JERH 4742; SCS 20; MN 27009  
(XAL); Mur 130 (XAL); SPD 837 (XAL); Vill  
1168 (XAL)  
*Telanthophora grandifolia* (Less.) H.  
Rob. et Brettell  
AFVR 226; BLFR s.n.; JERH 4990, 5226;  
RGP 11; SLBH s.n.  
*Tetrachyron manicatum* Schltld. \*  
AFVR 483; JERH 5593, 6122; JLVR 1806  
*Thymophylla setifolia* Lag. \*\*  
MCB 4160 (XAL)  
*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray  
AFVR 788; JERH 5107  
*Tithonia tubaeformis* (Jacq.) Cass.  
AFVR 89; ECE 3; JERH 5083, 5567  
*Trixis inula* Crantz.  
HOR 490  
*Trixis pringlei* B.L. Rob. et Greenm. \*  
JERH 5305, 5442, 5525  
*Verbesina crocata* (Cav.) Less.  
SGV 3  
*Verbesina turbacensis* Kunth  
AFVR 207; JERH 5035, 5259; RDVR 6  
*Verbesina virgata* Cav. \*  
AFVR 208  
*Verbesina* sp.  
JERH 5271  
*Vernonanthura patens* (Kunth) H.  
Rob.  
AFVR 342, 367; JERH 5561, 5619  
*Vernonanthura* sp.  
AFVR 1310; SMJ 53  
*Viguiera bombycina* S.F. Blake \*  
AFVR 631; JERH 5034, 5291, 5307, 6075,  
6112, 6200  
*Viguiera cordata* (Hook. et Arn.)  
D'Arcy  
AFVR 197, 577; JERH 6166  
*Villasenoria orcuttii* (Greenm.) B.L.  
Clark <sup>\*, P</sup>  
JERH 5464, 5684  
*Youngia japonica* (L.) DC. <sup>++</sup>  
ABarP s.n.; AFVR 542; Rom 34; JGP 1785  
(XAL); MRR 298 (MEXU)  
*Zinnia peruviana* (L.) L.  
GC 117; IGG 78; JERH 4815, 6076
- BALSAMINACEAE**  
*Impatiens balsamina* L. <sup>++</sup>  
AFVR 382; LIN 222 (MEXU)  
*Impatiens mexicana* Rydb. \*  
FMül s.n.  
*Impatiens walleriana* Hook. f. <sup>++</sup>  
ARG 4; EEM 998; GAL 1; IRM 6; JERH 4717;  
LGL 1; ZRM 2; ALH 549 (MEXU); JBP 17675  
(MEXU); TBC 44028 (MO)  
*Impatiens* sp.  
IGG 74
- BEGONIACEAE**

*Begonia barkeri* Knowles et Westc. \*

JERH 5218, 5642; ALH 1106 (MEXU); Bou 2968 (MEXU); DHL 4848 (MEXU); FM 4845 (MEXU); MRR 708 (MEXU); Sal 506 (MEXU)

*Begonia caroliniifolia* Regel \*

JERH 5677; DHL 4990 (MEXU); FM 4930 (MEXU); Jim 255 (XAL); MN 29408 (XAL); RTC 2335 (XAL)

*Begonia fusca* Liebm.

FM 4854 (MEXU)

*Begonia gracilis* Kunth

JERH 4984; GMC 152 (XAL)

*Begonia heracleifolia* Cham. et Schltld.

AFVR 515; JERH 4548, 5474, 5659; IKL 3417 (MEXU); JIC 2299 (XAL); LIN 201 (MEXU); MRR 259 (MEXU); Ras s.n. (XAL)

*Begonia incarnata* Link et Otto \*

HOR 1133, 1438; SGV 3; Bou 2494 (MEXU); FM 4849 (MEXU); JR 12204 (ENCB); MRR 132 (MEXU), 212 (MEXU), 776 (XAL); RH 132 (MEXU)

*Begonia manicata* Brongn. ex F. Cels.

AFVR 995, 1059; BDH 22; HOR 1134, 1430; JERH 5600; MTA 29; MRR 1033 (MEXU)

*Begonia nelumbiifolia* Cham. et Schltld.

AFVR 533, 1089

*Begonia pinetorum* A. DC. \*\*

ABP 245; AFVR 1088; JERH 5468

*Begonia wallichiana* Steud. ex Lehm. \*\*

JERH 4763; JOH s.n.; RDVR 15

*Begonia* sp.

JERH 5815

## **BERBERIDACEAE**

*Berberis moranensis* Schult. et Schult. f. \*

Her 8 (MEXU)

## **BETULACEAE**

*Alnus acuminata* Kunth <sup>LC</sup>

AFVR 487, 804; JERH 5124, 5558; JLMP 1034; MSL 9; EM 1207 (MO)

*Carpinus caroliniana* Walter <sup>A</sup>

AFVR 176, 999; HOR 1017, 1968, 1131; AJS 46142 (MEXU); CGP 6131 (MEXU); Man 53765 (MEXU); MSS 3017 (MEXU)

## **BIGNONIACEAE**

*Amphitecna macrophylla* (Seemann) Miers ex Baillon

FMül 2201 (NY)

*Anemopaegma chrysanthum* Dugand

JERH 6174; TBC 39412 (MO)

*Bignonia magnifica* W. Bull. <sup>+</sup>

Bout 3490 (MO)

*Fridericia dichotoma* (Jacq.) L.G.

Lohmann

Hah s.n. (P)

*Fridericia patellifera* (Schltld.) L.G.

Lohmann

FV 15483 (ENCB); TBC 44026 (MO)

*Jacaranda mimosifolia* D. Don <sup>+</sup>

IGG 11; JERH 5752; MAHR 13; MYC 6;

*Parmentiera aculeata* (Kunth) Seem.

FMül 2201bis (NY)

*Spathodea campanulata* P. Beauv. +

IGG 10

*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.

AFVR 1034

*Tecoma capensis* (Thunb.) Lindl. +

JIC 4176 (XAL); MN 29482 (MO)

*Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth

AFVR 52, 446; ECH 7; IGG 35; JERH 4784, 4808; OLFS 3; EM 1108 (MICH); MN 33139 (MO); MRR 328 (MEXU)

### **BORAGINACEAE**

*Antiphytum heliotropioides* A. DC. \*\*

AFVR 861, 1137, 1273, 1307; JERH 4936, 5847, 6079, 6080; MCB 9784; LIN 2207 (F)

*Borago officinalis* L.

APP 33; SCS 19; EM 1247 (MEXU)

*Cordia alliodora* (Ruiz et Pav.) Oken

RDVR 25

*Cordia ambigua* Schltld. et Cham. \*

AFVR 561; MB 169 (GH); TBC 39520 (MO)

*Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. et Schult.

JERH 4913, 5325, 5519

*Cordia inermis* (Mill.) I.M. Johnst.

JERH 4976

*Cordia spinescens* L.

MANG 18; NMG 12; Bou 325 (GH); TBC 39493 (MO)

*Cryptantha albida* (Kunth) I.M. Johnst.

EM 754

*Ehretia latifolia* Loisel. ex A. DC.

AFVR 303; HOR 944; JERH 5539; Bou 2435 (MO); EM 1106 (MICH); RWL 3300 (MO)

*Hackelia mexicana* (Schltld. et

Cham.) I.M. Johnst.

HES 221 (GH); MB 179 (GH)

*Heliotropium angiospermum* Murray

AFVR 882, 1292

*Heliotropium fruticosum* L.

MB 975 (GH)

*Heliotropium indicum* L.

MEHA 38; AJS 44909 (MEXU)

*Heliotropium limbatum* Benth. \*

CCH s.n. (GH); FMül 1157 (NY), 1139 (NY)

*Heliotropium pringlei* B.L. Rob. \*\*

Fro 1187 (MEXU)

*Heliotropium ternatum* Vahl

AFVR 1277; FMül s.n.

*Lasiarrhenum trinervium* (Lehm.) B.L.

Turner \*

LIN 1974 (F)

*Lithospermum distichum* Ortega \*\*

HOR 935; EM 1205 (MO)

*Lithospermum calycosum* (J.F.

Macbr.) I.M. Johnst. \*\*

AFVR 177, 1294; JERH 5616, 5758, 6186

*Macromeria pringlei* Greenm. \*

FMül 1358 (NY)

*Nama jamaicensis* L.

MRR 272 (MO); Bou 2866 (MO)

*Nama prostrata* Brand \*

AFVR 438; GMC 2; JERH 5424

*Phacelia platycarpa* (Cav.) Spreng. \*\*

EOL 5

*Tournefortia acutiflora* M. Martens et  
Galeotti

EM 1112 (MEXU)

*Tournefortia densiflora* M. Martens et  
Galeotti

JERH 5334, 5524, 5611, 6097; FMül 843  
(NY); MN 33152 (MO)

*Tournefortia glabra* L.

AFVR 702; JERH 5674; Bou 2479 (GH); EM  
1378 (MEXU); FMül 70 (NY)

*Tournefortia hirsutissima* L.

AFVR 594; JERH 5970, 6151; MRR 407  
(MEXU)

*Tournefortia maculata* Jacq.

MB 1195 (GH)

*Tournefortia mutabilis* Vent.

AFVR 1149

*Tournefortia volubilis* L.

AFVR 236; RWL 3272; FMül 97 (NY)

*Wigandia urens* (Ruiz et Pav.) Kunth

HOR 491; JERH 5425

### **BRASSICACEAE**

*Brassica rapa* L. \*\*

IGT 1; NOL s.n.

*Eruca vesicaria* (L.) Cav. \*\*

JERH 4769, 5033

*Lepidium virginicum* L.

CCA 44; JERH 5840; SCS 21

*Nasturtium officinale* R. Br. \*\*

GVS 3

*Nasturtium* sp.1

AFVR 961

*Nasturtium* sp.2

AFVR 538

*Nasturtium* sp.3

AFVR 1282

*Raphanus raphanistrum* subsp.

*sativus* (L.) Domin \*\*

NRJA 1

### **BRUNELLIACEAE**

*Brunellia mexicana* Standl.

AFVR 815; EM 1139 (MO)

### **BURSERACEAE**

*Bursera aspleniifolia* Brandegee \*

AFVR 471

*Bursera copallifera* (Sessé et Moc. ex  
DC.) Bullock \*

JERH 4930; MCB 10315

*Bursera fagaroides* (Kunth) Engl. \*\*

AFVR 237, 724, 1150, 1288

*Bursera schlechtendalii* Engl.

AFVR 1163; JERH 4937, 5310, 5746, 6067;  
MCB 10317

*Bursera simaruba* (L.) Sarg.

AFVR 376; HOR 1269 (IEB)

*Protium copal* (Schltdl. et Cham.)  
Engl.

Per 253 (XAL)

### **CACTACEAE**

*Coryphantha pycnacantha* (Mart.)

Lem. \*, EN, II

JERH 5503

*Epiphyllum oxypetalum* (DC.) Haw. II

AFVR 404

*Ferocactus robustus* (Karw. ex Pfeiff.)

Britton et Rose \*, II

AFVR 248

*Mammillaria haageana* subsp.

*acultzingensis* (Linzen et al.) R.D.

Hunt \*V, II

AFVR 1270

*Mammillaria polyedra* Mart. \*, II

AFVR 1278; JERH 4951, 5533

*Neobuxbaumia macrocephala* (F.A.C.

Weber ex K. Schum.) E.Y. Dawson\*, II

AFVR 1167; JERH 4947, 5736

*Opuntia* aff. *lasiacantha* Pfeiff. \*

AFVR 1130

*Opuntia parviclada* S. Arias et

Gamma \*, II

AFVR 247, 1131

*Opuntia pilifera* F.A.C. Weber \*, II

JERH 6232

*Opuntia pubescens* J.C. Wendl. ex

Pfeiff. II

AFVR 467, 1132; JERH 5317

*Opuntia tomentosa* Salm-Dyck \*\*, II

AFVR 465; JERH 5316

*Pereskia aculeata* Mill. LC

AFVR 64; JERH 5081

*Rhipsalis baccifera* (Sol.) Stearn II

ABP 154, 338; AFVR 389; JERH 4545;

MEHA 45

*Selenicereus boeckmannii* (Otto ex

Salm-Dyck) Britton et Rose II

JBT 31

*Stenocereus pruinosus* (Otto ex

Pfeiff.) Buxb. \*, II

AFVR 246; JERH 6235

*Stenocereus stellatus* (Pfeiff.)

Riccob. \*, II

JERH 6234

## CALCEOLARIACEAE

*Calceolaria tripartita* Ruiz et Pav.

AFVR 111, 1023, 1067; JERH 5215

## CAMPANULACEAE

*Centropogon grandidentatus* (Schltdl.)

Zahlbr.

Bou 2503 (K); FMül 1712 (NY); MB 206 (GH)

*Diastatea micrantha* (Kunth)

McVaugh

AFVR 783, 857; AJS 41679 (MEXU); Bou

3321 (K); CGP 5924 (MEXU), 5934 (MEXU);

FMül 296 (K), 1207b (NY); JLMP 978 (XAL);

WWS s.n. (K)

*Diastatea* sp.1

JERH 5584, 5664, 5785

*Diastatea* sp.2

AFVR 978

*Hippobroma longiflora* (L.) G. Don

LIN 337 (MEXU)

*Lobelia cardinalis* L.

RDVR 10; Bou 2801 (K); CF 1542 (ENCB);

FMül 910 (K); MB 467 (GH); MDM 163

(XAL); MRR 700 (MEXU); WWS 545 (K)

*Lobelia fenestralis* Cav. \*\*

JERH 5971; Bou 3366 (NY); CCH 116 (XAL);  
FMül 926 (K); MB 890 (GH); RHM 1283  
(MEXU)

*Lobelia laxiflora* Kunth

AFVR 275; ALO 19; BPS 15; JERH 5420,  
5564, 5646; JRC 6; SCS 104; TDVJ 1; AJS  
451 (MEXU); ALH 1072 (MO); FMül s.n.; JIC  
8569 (XAL); JRC 6 (XAL); LIN 618 (MEXU);  
LP 430 (XAL); MB 126 (K); MN 27079 (XAL);  
MRR 983 (MEXU); RHM 653 (NY); RJB 65-  
38 (MEXU); SF s.n. (XAL); SJon 5277 (TEX)

*Lobelia nana* Kunth

FMül 1353 (K); JL 947 (K)

*Lobelia sartorii* Vatke \*\*

Bou 2923 (K); EM 1197 (MEXU); FMül 1526  
(NY); MB 200 (GH); MRR 1286b (MEXU);  
Salr 339 (K)

*Lobelia tarsophora* Seaton ex

Greenm. \*

AJS 41717b (MEXU); HES 417 (K); TBC  
39437 (XAL)

*Lobelia volcanica* T.J. Ayers \*

AJS 454 (MEXU); CGP 6084 (MEXU); CRB  
638 (K); FM 1058 (K); MB 1191 (GH)

*Lobelia xalapensis* Kunth

AFVR 344; AJS 41717a (MEXU); MB 630  
(K); MRR 240 (MEXU), 1007 (MEXU); RTC  
2350 (MEXU)

*Triodanis perfoliata* (L.) Nieuwl.

AFVR 1070; GCC 130; JERH 5637; CGP s.n.  
(MEXU); EKB 4306 (K); IKL 3443 (MEXU);  
JLMP 1084 (XAL); MRR 229 (MEXU), 1010  
(MEXU)

**CANNABACEAE**

*Celtis caudata* Planch.

AFVR 1140, 1151; JERH 5538, 5739, 5865

*Trema micrantha* (L.) Blume

AFVR 180, 259, 514, 803; JERH 5005; BD  
1970 (MEXU), 2005 (MEXU)

**CAPRIFOLIACEAE**

*Valeriana clematitis* Kunth

AFVR 433; JERH 5417

*Valeriana palmeri* A. Gray

JERH 4931

*Valeriana scandens* L. var. *scandens*

AFVR 1042; JERH 4979

*Valeriana scandens* var. *candolleana*  
(Gardner) C.A. Mull.

JERH 5203

*Valeriana sorbifolia* Kunth

AFVR 84, 739; JERH 5183

*Valeriana urticifolia* Kunth

JERH 5109

**CARICACEAE**

*Carica papaya* L.

JHZ 15; MCaB 1

*Vasconcellea cauliflora* (Jacq.) A. DC.

AFVR 395; HOR 709; JERH 4732

**CARYOPHYLLACEAE**

*Arenaria bourgaei* Hemsl.

AFVR 425

*Arenaria lycopodioides* Willd. ex

Schltl. \*\*

AFVR 439; JERH 5968

*Drymaria glandulosa* Bartl.

JERH 4982

*Stellaria* sp.

AFVR 1069

### **CASUARINACEAE**

*Casuarina cunninghamiana* Miq. \*

TDP 9248

### **CELASTRACEAE**

*Wimmeria* sp.

GBTC 1439

### **CISTACEAE**

*Helianthemum coulteri* S. Watson

AFVR 1257; EK s.n. (K); Her 618 (MEXU);

MN 33125 (NY)

*Helianthemum glomeratum* (Lag.)

Lag. ex Dunal \*\*

HOR 2257; JERH 5712; MCB 9790; FMül

s.n. (NY); Her 624a (MEXU)

*Helianthemum* sp.

AFVR 1276

*Lechea tripetala* (Moc. et Sessé)

Britton \*\*

Her 625 (MEXU)

### **CLEOMACEAE**

*Cleome pilosa* Benth.

AFVR 968; JERH 4755

*Polanisia uniglandulosa* (Cav.) DC. \*\*

AFVR 240, 469, 1164; MCB 9775

### **CLETHRACEAE**

*Clethra mexicana* DC.

AFVR 774; JERH 5595

### **CLUSIACEAE**

*Clusia* sp.

AFVR 673; HOR 4069; JERH 5455, 5655

### **CONVOLVULACEAE**

*Convolvulus equitans* Benth. \*\*

AFVR 1157

*Cuscuta* sp.

AFVR 559; JERH 5050

*Dichondra sericea* Sw.

CRB 654 (F); EM 2273 (XAL); JR 12144

(ENCB); LIN 603 (MEXU)

*Evolvulus alsinoides* (L.) L.

AFVR 1272; JERH 4944; FMül 541 (US); Her

588 (MEXU); LIN 1990 (F)

*Evolvulus sericeus* Sw.

AFVR 1219; MB 547 (GH)

*Ipomoea alba* L.

FMül 1855 (US); HES 37 (GH); MB 1175

(GH); Mill s.n. (F)

*Ipomoea batatas* (L.) Lam.

GMC s.n. (ENCB); Gra s.n. (GH); HES 450

(GH); MB 272 (GH); MRR 695 (XAL); Ped

232 (XAL)

*Ipomoea capillacea* (Kunth) G. Don

AFVR 1220; JERH 4918; CCH 1648 (XAL);

Her 1648 (MEXU)

*Ipomoea cholulensis* Kunth

AFVR 784; JERH 5216; CAP 8621 (US);

MRR 75 (MEXU)

*Ipomoea konzattii* Greenm. \*

JERH 5451, 5520; MCB 9722; RWL 3278 (F)

*Ipomoea elongata* Choisy \*\*

JERH 4802

*Ipomoea eximia* House \*<sup>v</sup>

FMül s.n.

*Ipomoea funis* Schltld. et Cham. \*

CCA 48; ALH 1107 (XAL)

*Ipomoea hastigera* Kunth \*

AFVR 366, 795; JERH 5502; MRR 939 (F),  
1252 (GH)

*Ipomoea hederifolia* L.

MHM 1; TMT 2; MN 23866 (XAL)

*Ipomoea ignava* House \*

EM S-106 (F)

*Ipomoea indica* (Burm.) Merr.

Gut 334 (MEXU); HES 36 (GH)

*Ipomoea nil* (L.) Roth

GOG 1b; JJC 7; JPE 3; MAV 1

*Ipomoea orizabensis* (G. Pelletan)

Ledeb. ex Steud. \*\*

FV 15432 (ENCB); HES 256 (GH); LIN 2214  
(MEXU)

*Ipomoea plummerae* A. Gray

AFVR 860, 1297; JERH 6228

*Ipomoea purpurea* (L.) Roth

CCoH 2; CAP 8620 (GH); CCH 164 (XAL);  
EM 1341 (MEXU); Mor s.n. (US)

*Ipomoea santillanii* O'Donnell

FM 4927 (MEXU); IKL 3666 (US); MRR 709  
(MEXU)

*Ipomoea stans* Cav.

HES 321 (GH); MRR 745 (GH)

*Ipomoea tricolor* Cav.

MRR 745 (GH)

*Ipomoea* sp.

AFVR 175, 805; JERH 5565

*Turbina corymbosa* (L.) Raf.

Bou 3023 (GH); MB 589 (GH)

## CORNACEAE

*Cornus disciflora* DC. <sup>VU</sup>

JSM 2963 (MO)

*Cornus excelsa* Kunth

AFVR 123, 346, 424, 563, 634, 651, 745;  
HOR 1401; JERH 5044, 5244, 5270, 5892,  
6123

*Cornus florida* L. var. *florida*

HOR 990

*Cornus florida* var. *urbiniana*

Wangerin \*, Pr

HOR 1403; Urb s.n. (MEXU)

## CRASSULACEAE

*Bryophyllum delagoense* (Eckl. et  
Zeyh.) Druce \*\*

JERH 5127

*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken \*\*

JERH 4550

*Echeveria amoena* De Smet ex

E. Morren \*

ABP 395

*Echeveria coccinea* (Cav.) DC. \*

ABP 360; JERH 5440, 6115

*Echeveria nebulorum* Moran et

Kimnach \*

JERH 4821, 5433

*Echeveria nuda* Lindl. \*

HOR 1402, 1616; JERH 5057

*Echeveria rosea* Lindl. \*

AFVR 888; JERH 5059, 5237, 5243, 5392

*Echeveria rubromarginata* Rose \*

ABP 394; AFVR 716; JERH 4949, 6066

*Sedum botterii* Hemsl. \*



AFVR 966, 1025, 1068; GSCh 1011; JERH 5509, 5635

*Sedum confusum* Hemsl. \*

HOR 4064

*Sedum hemsleyanum* Rose

JERH 6096

*Sedum lucidum* R.T. Clausen \*<sup>V</sup>

JERH 5436, 5450, 6110

*Sedum praealtum* A. DC. \*\*

AFVR 255, 264; JERH 5393, 5447, 6116; SCS 95

*Sedum stahlii* Solms \*

AFVR 1176; HOR s.n.; JERH 5709, 5861, 6109

## CUCURBITACEAE

*Cayaponia racemosa* (Mill.) Cogn.

CAP 8003 (MO)

*Cayaponia* sp.

AFVR 1311; JERH 5179

*Cucurbita okechobeensis* subsp.

*martinezii* (L.H. Bailey) T.C. Andres et

G.P. Nabhan ex T.W. Walte \*\*

CL s.n. (MO); MN 32106 (XAL); TBC 39469 (MO)

*Cucurbita pepo* L.

GVD 373; LARG 10; MCB 9778

*Cucurbita* sp.

AFVR 1030

*Cyclanthera dissecta* (Torrey et A.

Gray) Arn. \*\*

AJS 44769 (MEXU); FMül s.n. (NY)

*Cyclanthera langaei* Cogn.

JERH 6068; Bou 3049 (K), 3264 (P); MB 562 (K)

*Cyclanthera ribiflora* (Schltdl.) Cogn.\*\*

AFVR 956; HOR 1380; JERH 5707, 6060; CGP 6090 (MEXU); Cla 1 (MEXU); CRB 633

(F); FC 458 (MEXU); FMül 1236 (NY); MB 384 (GH), 1125 (GH); MN 23852 (XAL),

23861 (XAL); MRR 76 (MEXU), 818 (XAL), 948 (MEXU); Rom 26 (XAL)

*Cyclanthera tamnoides* (Willd.) Cogn.\*

MRR 250 (MO)

*Echinopepon pubescens* (Cogn.)

Rose \*

AFVR 105, 865; JERH 4912, 5079; FMül 1253 (NY)

*Echinopepon racemosus* (Steud.) C.

Jeffrey

Bou 3266 (GH); FMül 1253 (NY); MRR 698 (A)

*Hanburia mexicana* Seem. \*

AFVR 498; LARG 9; Bil 233 (GH); Bou 2426 (GH); MB s.n. (GH), 946 (GH)

*Luffa cylindrica* (L.) M. Roem. \*\*

HGLB 1; MJS 20 (XAL), 86 (XAL)

*Melothria pendula* L.

FMül s.n. (NY); MB 1124 (GH); MRR 86 (MEXU), 233 (XAL), 428 (XAL), 763 (XAL)

*Microsechium palmatum* (Ser.)

Cogn.\*\*

SCS 56; Bou 2984 (GH); EKB 4403 (UC); FMül 1679 (NY); HES 159 (GH); JJF 763

(XAL); Vaz 151 (XAL); WB 1956 (MEXU)

*Polyclathra cucumerina* Bertol.

AFVR 1031

*Psiguria triphylla* (Miq.) C. Jeffrey

AFVR 363, 497; JERH 5004

*Sechium edule* (Jacq.) Sw. \*

DTR 4; GS 1; JB 53; MEHA 29; MJS 62

(XAL)

*Sicyos microphyllus* Kunth \*

EM 1141 (MEXU); FMül 1253 (NY); MRR

1472 (XAL)

*Sicyos* sp.

JERH 5049, 5177, 5179, 5217

#### DIPENTODONTACEAE

*Perrottetia longistylis* Rose

AFVR 777; JERH 5898

#### EBENACEAE

*Diospyros nigra* (J.F. Gmel.) Perr.

AFVR 373; GLT 2

#### ERICACEAE

*Arbutus xalapensis* Kunth <sup>LC</sup>

AFVR 1263; CHAB 13; HOR 1962; IGG 2;

JERH 5929; JMM 4; MEMC 44; YARS 6

*Comarostaphylis polifolia* (Kunth)

Zucc. ex Klotzsch \*

AFVR 1175; HOR 2260; JERH 5287

*Gaultheria erecta* Vent.

AFVR 254, 276; JERH 5756

*Rhododendron indicum* (L.) Sweet <sup>+</sup>

IGG 5; LLJC 2

#### EUPHORBIACEAE

*Acalypha alopecuroides* Jacq.

MH 6, 22

*Acalypha skutchii* I.M. Johnst. <sup>\*\*</sup>

PPM 22

*Acalypha* sp.

AFVR 1305

*Alchornea latifolia* Sw.

AFVR 1036

*Cnidoscopus aconitifolius* (Mill.) I.M.

Johnst.

ARG 1; MH 39

*Cnidoscopus multilobus* (Pax) I.M.

Johnst.

JERH 6263

*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex

A. Juss. <sup>+</sup>

IGG 40

*Croton ciliatoglandulifer* Ortega

AFVR 1165; HOR 1070; JERH 4922

*Croton draco* Schltdl.

APP 114; ERV 47; JERH 5495; RBO 3

*Croton francoanus* Müll. Arg.

JERH 5032

*Croton xalapensis* Kunth

AFVR 485

*Euphorbia calcarata* (Schltdl.) V.W.

Steinm. <sup>\*\*</sup>

HOR 496

*Euphorbia cyathophora* Murray

JERH 5484

*Euphorbia densiflora* (Klotzsch et

Garcke) Klotzsch

JERH 6091

*Euphorbia dentata* Michx.

JERH 4825, 6090

*Euphorbia dioeca* Kunth

AFVR 241

*Euphorbia graminea* Jacq.

AFVR 183; JERH 4860

*Euphorbia heterophylla* L.

ABarP s.n.; AFVR 530, 703

*Euphorbia hyssopifolia* L.

Rom s.n.

*Euphorbia macropus* (Klotzch et

Garcke) Boiss.

JERH 5132

*Euphorbia peplus* L.

ALCh s.n.

*Euphorbia prostrata* Aiton

MGLL 1, 2

*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex

Klotzsch

IGG 65

*Euphorbia radians* Benth. var.

*radians*\*\*<sup>||</sup>

AFVR 1015; HOR 1070; JERH 5449, 5512,  
5542

*Euphorbia xalapensis* Kunth

JERH 5585

*Jatropha ciliata* Sessé ex Cerv. \*

AFVR 1168; JERH 6218; MCB 10314, 9780

*Jatropha curcas* L.

JERH 4557

*Ricinus communis* L. \*\*

AEPF 1; ARG 3

*Sapium glandulosum* (L.) Morong

JERH 6120

*Sebastiania* sp.

MCB 10320

*Stillingia sanguinolenta* Müll. Arg.

AFVR 474; JERH 5851, 6062

*Tragia nepetifolia* Cav.

AFVR 1153

*Tragia volubilis* L.

JERH 6083

## FABACEAE

*Acacia angustissima* (Mill.) Kuntze

AFVR 605, 715, 782; JERH 4788, 5966, 6142

*Acacia cochliacantha* Willd. \*

AFVR 1312

*Acacia farnesiana* (L.) Willd.

GRC 4; JERH 5327, 5335; MRC 2

*Acacia pennatula* (Cham. et Schltdl.)

Benth

ABP 333; APP 288; JERH 4810, 5073, 5088,  
5548, 5695, 5748, 5763, 6212; RDVR 24

*Acacia schaffneri* (S. Watson) F.J.

Herm. \*\*

JERH 5439, 5514

*Bauhinia dipetala* Hemsl.

AFVR 397, 726, 1041, 1154; JERH 4791,  
4794, 5315, 6072

*Bauhinia* sp.

RBO s.n.

*Brongniartia intermedia* Moric. \*

AFVR 451; JERH 4927, 5323, 5537, 5749;

LGA 4

*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.

RC 12

|   |  |
|---|--|
| <i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp. *               | AFVR 792   |
| JBV 4   | <i>Crotalaria retusa</i> L.                              |
| <i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.     | SGC 8  |
| var. <i>houstoniana</i>                           | <i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench <sup>LC</sup>  |
| AFVR 824; GGoV 5; JLCA s.n.; MAS 34               | JERH 4852  |
| <i>Calliandra houstoniana</i> var. <i>anomala</i> | <i>Dalea bicolor</i> Willd. **, <sup>LC</sup>            |
| (Kunth) Barneby **                                | HOR 2252; JERH 4916, 5745, 5948                          |
| AFVR 452, 1262; JERH 4787, 4972, 5902,            | <i>Dalea zimapanica</i> S. Schauer *                     |
| 5962  | AFVR 1194  |
| <i>Calliandra</i> sp.                             | <i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf. <sup>LC</sup> |
| PPM 8   | RBO 1  |
| <i>Cassia</i> sp.                                 | <i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC.                      |
| MAS 3   | CCA 47   |
| <i>Centrosema galeottii</i> Fantz *               | <i>Desmodium orbiculare</i> Schltld.                     |
| RGP 22  | AFVR 213, 725, 1240; JERH 4777, 5285,                    |
| <i>Centrosema sagittatum</i> (Willd.) L.          | 5901, 5904, 6195   |
| Riley   | <i>Desmodium subsessile</i> Schltld.                     |
| RDVR 17   | JERH 4811  |
| <i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton et Rose        | <i>Diphysa floribunda</i> Peyr.                          |
| JERH 5348, 5789; RGP 9                            | AFVR 261, 262, 989, 1048; JERH 6026, 6150                |
| <i>Cologania angustifolia</i> Kunth **            | <i>Erythrina americana</i> Mill. *                       |
| AFVR 1218   | AFVR 683; APP 170; GLT 8; JERH 5744,                     |
| <i>Cologania biloba</i> (Lindl.) G. Nicholson     | 6108   |
| AFVR 664  | <i>Erythrina leptorhiza</i> Moc. et Sessé ex             |
| <i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC.         | DC. *  |
| JERH 4839, 4842                                   | JERH 5916  |
| <i>Cologania procumbens</i> Kunth                 | <i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega)                 |
| AFVR 672, 1217; HOR 938                           | Sarg. **, <sup>LC</sup>                                  |
| <i>Crotalaria bupleurifolia</i> Schltld. et       | AFVR 76, 713; JERH 4778, 5319; NMG 9                     |
| Cham. *   | <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex                |
| MH 7  | Walp.  |
| <i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. et Arn.     | AFVR 414; JERH 4551, 6149                                |

- Inga acrocephala* Steud.  
AFVR 364; JCI 68; JERH 4709, 6130
- Inga jinicuil* Schltdl. <sup>LC</sup>  
IGG 1; JERH 5880, 6008
- Inga vera* Willd.  
AFVR 1055; JERH 5354, 5697
- Leucaena diversifolia* (Schltdl.) Benth.  
JERH 4858, 5309, 6153; SMJ 56
- Leucaena esculenta* (Moc. et Sessé ex DC.) Benth. \*  
JERH 5753; MGF 21
- Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit  
MRC 3
- Lonchocarpus guatemalensis*  
Benth. <sup>LC</sup>  
AFVR 597; JERH 5868, 5869
- Lotus corniculatus* L. <sup>+</sup>  
JLM s.n.
- Lupinus campestris* Cham. et Schltdl.\*  
JERH 4836
- Lupinus elegans* Kunth  
AFVR 271; JERH 5423
- Lysiloma auritum* (Schltdl.) Benth.  
AFVR 415; HOR 708
- Lysiloma divaricatum* (Jacq.) J.F.  
Macbr.  
AFVR 418
- Lysiloma* sp.  
JERH 5995
- Macroptilium atropurpureum* (Moc. et Sessé ex DC.) Urb.  
JERH 4910, 6237
- Macroptilium gibbosifolium* (Ortega)  
A. Delgado  
AFVR 1249; JERH 4823
- Machaerium* cf. *arboreum* (Jacq.)  
Benth.  
AFVR 765; JERH 6134; JOH s.n.
- Machaerium* sp.  
AFVR 940
- Medicago lupulina* L. <sup>++</sup>  
AFVR 657; JERH 5727
- Medicago polymorpha* L. <sup>++</sup>  
JERH 5087, 5563
- Medicago sativa* L. <sup>++</sup>  
MCGC 62
- Mimosa aculeaticarpa* Ortega var.  
*aculeaticarpa* \*  
AFVR 1187; JERH 5062, 5125; LIN 2134  
(ENCB), 2246 (ENCB); MCB 509 (XAL)
- Mimosa albida* Humb. et Bonpl. ex  
Willd. var. *albida* <sup>LC</sup>  
AFVR 218; DMRB 5; JERH 5085; MH 13;  
CHR 420 (MEXU); CVL 155 (XAL); HSM  
10884 (MEXU); JR 12140 (MEXU); MPR 622  
(ENCB); RMGA 16 (XAL), 18 (XAL)
- Mimosa albida* var. *strigosa* (Willd.)  
B.L. Rob.  
MM 2500 (MEXU)
- Mimosa calcicola* Robinson \*  
JERH 4943, 5312, 5747, 6182; EM 1102  
(MEXU)
- Mimosa lacerata* Rose \*  
JERH 4920, 5518, 5615, 5750

- Mimosa luisana* Brandegee \*  
AFVR 546  
*Mimosa polydactyla* Willd.  
LGR 336 (XAL)  
*Mimosa pudica* L. <sup>LC</sup>  
JERH 6037; MEHA 28; AJS 44896 (MEXU);  
AMB 790 (UAMIZ); FM 675 (MEXU); MPR  
624 (UAMIZ), 632 (XAL); RMGA 17 (XAL)  
*Mimosa* sp.  
JERH 6183; SMJ 54  
*Mucuna argyrophylla* Standl.  
AFVR 793, 811  
*Painteria elachistophylla* (A. Gray ex  
S. Watson) Britton et Rose \*  
AFVR 1152; JERH 5308, 6118  
*Phaseolus coccineus* L.  
AFVR 606; CSR 23; JBV 7, 25; JERH 5097;  
SCS 47  
*Phaseolus vulgaris* L.  
FRF 1075; JBV 3, 10, 11, 13, 23; MDI 417  
*Pisum sativum* L. +  
CSR 18  
*Prosopis laevigata* (Humb. et Bonpl.  
ex Willd.) M.C. Johnst. <sup>LC</sup>  
JERH 5535  
*Senna atomaria* (L.) H.S. Irwin et  
Barneby  
JERH 5329  
*Senna foetidissima* (Sessé et Moc. ex  
G. Don) H.S. Irwin et Barneby \*, <sup>LC</sup>  
AFVR 196
- Senna multiglandulosa* (Jacq.) H.S.  
Irwin et Barneby  
CSR 21; JERH 5173  
*Senna occidentalis* (L.) Link  
JERH 4959  
*Senna pallida* (Vahl) H.S. Irwin et  
Barneby  
SMJ 52  
*Senna papillosa* (Britton et Rose) H.S.  
Irwin et Barneby  
JERH 4757  
*Senna septemtrionalis* (Viv.) H.S.  
Irwin et Barneby  
SCS 17  
*Trifolium repens* L. \*\*  
AFVR 512; JERH 5133; KCM 2  
*Vicia faba* L. +  
CSR 16; MDI 396  
*Vicia humilis* Kunth \*\*  
AFVR 134, 441  
*Zapoteca portoricensis* (Jacq.) H.M.  
Hern. subsp. *portoricensis*  
AFVR 571; GHJ s.n.; JERH 4962, 5640,  
5764  
*Zapoteca tetragona* (Willd.) H.M.  
Hern.  
AFVR 939; JERH 5010; RDVR 23  
*Zapoteca* sp.  
AFVR 1134  
*Zornia reticulata* Sm.  
JERH 5093

## FAGACEAE

- Quercus acutifolia* Née \*  
AFVR 293, 630, 635, 733, 1182; JERH 4801,  
5279, 5398, 6203
- Quercus affinis* Scheidw. \*  
CLV s.n.; JERH 5926
- Quercus canbyi* Trel. \*  
AFVR 1008
- Quercus candicans* Née \*\*  
AFVR 658; CLV s.n.; JERH 5110, 5545, 5603
- Quercus castanea* Née \*\*  
AFVR 216; CLV s.n.; JERH 4829, 4831,  
5104, 5111
- Quercus crassipes* Bonpl. \*  
JERH 5267
- Quercus crassifolia* Bonpl. \*\*  
CLV s.n.
- Quercus depressa* Bonpl. \*, LC  
AFVR 1191
- Quercus glabrescens* Benth. \*  
AFVR 420, 1281; CLV s.n.; JERH 5150,  
5268, 5387, 6127
- Quercus laeta* Liebm. \*  
CLV s.n.
- Quercus laurina* Bonpl. \*\*  
AFVR 891; CHAB 4; CLV s.n.; JERH 5029,  
5039, 5040, 5041, 5042, 5154, 5172, 5241,  
5963, 5982; JLMP s.n.
- Quercus aff. laxa* Liebm. \*  
JERH 5027, 5546
- Quercus liebmannii* Oerst. ex Trel. \*, LC  
AFVR 294, 600; JERH 4789, 4813, 4827,  
5284
- Quercus magnoliifolia* Née \*  
CLV s.n.
- Quercus mexicana* Bonpl. \*  
AFVR 714, 1190; JERH 6197, 6208
- Quercus obtusata* Bonpl. \*  
AFVR 640; CLV s.n.
- Quercus peduncularis* Née  
AFVR 818
- Quercus pinnativenulosa* C.H. Mull. \*  
JERH 5227, 5230, 5349, 5374, 5602, 5624
- Quercus polymorpha* Schltld. et  
Cham. \*\*  
AFVR 282, 708; JERH 4911, 5232, 5233,  
5384, 5562
- Quercus repanda* Bonpl. \*  
AFVR 1192
- Quercus rugosa* Née \*\*  
AFVR 219, 450, 663, 1193; BPV 3; CLV s.n.;  
JERH 4988, 5038, 5086, 5178, 5249
- Quercus sapotifolia* Liebm.  
AFVR 75; JERH 5043
- Quercus sartorii* Liebm. \*  
AFVR 280, 997; JERH 5592, 5604
- Quercus sebifera* Trel. \*, LC  
AFVR 217, 298, 1009; JERH 4786, 5278,  
5723, 5903, 6201, 6202
- Quercus* sp.  
AFVR 456, 458; JERH 5360
- GARRYACEAE**
- Garrya laurifolia* Benth.  
AFVR 568, 735, 1238; HOR 1626, 4065; JIC  
8576 (XAL)
- Garrya longifolia* Rose \*  
JERH 5274

## GENTIANACEAE

*Gentiana ovatiloba* Kusn. subsp.

*ovatiloba* \*\*

JLMP 892 (XAL)

*Gentiana spathacea* Kunth \*, Pr

JERH 5238

*Gyrandra pauciflora* (M. Martens et Galeotti) G. Mans.

AFVR 93; EM 131 (MICH); EMS 1074 (XAL);

FMül s.n. (NY); LIN 592 (XAL)

*Lisianthus nigrescens* Schltld. et Cham. \*\*

MRR 346 (MEXU); RW 2134 (TEX)

*Zeltnera quitensis* (Kunth) G. Mans.

AFVR 360; ALH 984 (XAL); CGP 6122

(MEXU); JLMP 1074 (MEXU)

*Zeltnera stricta* (Schiede) G. Mans. \*

CGP 6228 (MEXU)

## GERANIACEAE

*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. \*\*

AFVR 99; HOR 2260; JERH 5402; BecF s.n.

(XAL); Har 5277 (ENCB); IKL 3455 (MEXU)

*Erodium moschatum* (L.) L'Hér. \*\*

JLMP 987 (XAL)

*Geranium potentillifolium* DC. \*

JERH 5153

*Geranium schiedeanum* Schltld. \*

AFVR 1251; JERH 5069, 5713, 5939, 5973;

AJS 44813 (MEXU); EKB 4342 (NY); EM

1094 (MEXU)

*Geranium seemannii* Peyr.

AFVR 435, 645; HOR 771; JERH 5113, 5152;

SCS 55; AJS 44663 (MEXU); EU 8 (XAL);

FM s.n. (NY); MB 389 (F); MRR 721 (XAL)

*Pelargonium graveolens* L'Hér. +

SCS 36

*Pelargonium x hortorum* L.H. Bailey +

CSR 44; IGG 8; PNR 8; SCS 50

## GESNERIACEAE

*Achimenes erecta* (Lam.) H.P. Fuchs

AFVR 69; JERH 4963

*Achimenes grandiflora* (Schiede) DC.

AFVR 56, 830; JERH 4765, 4865, 6016; MS

20; RGP 23; SGC 4; TMT 5

*Columnea flava* M. Martens et

Galeotti \*

HAZP 10

*Columnea schiedeana* Schltld. \*

ATR 4; JERH 5706, 5820

*Drymonia serrulata* (Jacq.) Mart.

JERH 4558

*Kohleria spicata* (Kunth) Oerst.

AFVR 72, 707

*Moussonia deppeana* (Schltld. et

Cham.) Klotzsch ex Hanst.

AFVR 194, 233, 273, 798, 1002; APP s.n.,

124, 225; MVC s.n.

*Smithiantha multiflora* (M. Martens et

Galeotti) Fritsch \*

JERH 4762; RDVR 7

## GROSSULARIACEAE

*Ribes ciliatum* Humb. et Bonpl. ex

Roem. et Schult.



AFVR 421

*Ribes orizabae* Rose \*<sup>V</sup>

FMül 631 (US)

### HYDRANGEACEAE

*Deutzia mexicana* Hemsl. \*<sup>V</sup>

EM 1219 (MEXU); FV 15437 (XAL); LIN 1284 (GH); MB 980 (G)

*Hydrangea macrophylla* (Thunb.)

Ser.\*\*

IGG s.n.; LIN 234 (GH); MRR 675 (GH)

*Philadelphus karwinskyanus*

Koehne\*\*

CC 5101 (MEXU)

*Philadelphus mexicanus* Schltldl. \*\*

JERH 5720; JMHG s.n.; MCLR s.n.; MB 1105 (US)

### HYPERICACEAE

*Hypericum hypericoides* (L.) Crantz

AFVR 1357; NJ 1591 (XAL)

*Hypericum mutilum* L.

FMül 815 (NY)

*Hypericum oaxacanum* R. Keller

subsp. *oaxacanum* \*

FMül 196 (NY)

*Hypericum pratense* Schltldl. et Cham.

AFVR 370; JERH 5108, 6002; RH 619 (MEXU)

*Vismia baccifera* (L.) Planch. et

Triana

AFVR 766, 838; MRR 828 (MEXU)

*Vismia camparaguey* Sprague et L.

Riley

EHX 1181 (MEXU)

### JUGLANDACEAE

*Carya illinoensis* (Wangenh.) K.

Koch \*\*

MCaB 2

*Carya ovata* (Mill.) K. Koch var.

*ovata*\*\*

JERH 5775; Sto 1121 (DUKE)

*Juglans olanchana* Standl. et L.O.

Williams <sup>EN, A</sup>

AFVR 43; IGG 55; JERH 5598, 5825; HN 80 (XAL), 110 (XAL); Sto 1119 (DUKE), 1120 (DUKE)

*Oreomunnea mexicana* (Standl.) J.-F.

Leroy subsp. *mexicana*

AJS 46135 (MEXU); HN 82 (XAL), 91 (XAL), 146 (XAL); Man 53775 (DUKE); Sto 2118 (DUKE), 2119 (DUKE)

### KRAMERIACEAE

*Krameria pauciflora* DC. \*

JERH 6191

### LAMIACEAE

*Agastache mexicana* (Kunth) Lint et

Epling \*

JACM 13; SCS 37; TDVJ 3

*Asterohyptis mociniana* (Benth.)

Epling

JERH 4926

*Clerodendrum bungei* Steud. +

CVL 165 (XAL); GLF 35509 (MO); RTC 3265 (MO)

- Clerodendrum chinense* (Osbeck)  
Mabb. \*\*  
AFVR 361; MRR 181 (MEXU), 900 (MEXU);  
RTC 3251 (MO); WB 1400 (MEXU)  
*Clerodendrum japonicum* (Thunb.) R.  
Sweet \*\*  
AFVR 385, 425; JR 1215 (ENCB); MHM 2  
*Clerodendrum thomsoniae* Balf. f.  
SG s.n. +  
*Clinopodium mexicanum* (Benth.)  
Govaerts \*  
AFVR 1189; HOR 28; JERH 5613; MCB  
9784; SCS 34  
*Cornutia pyramidata* L.  
AFVR 775; RGP 13; CM 48 (US); FMül 392  
(NY); MB 1091 (US)  
*Holmskioldia sanguinea* Retz. +  
AFVR 894  
*Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq.  
AFVR 191, 910  
*Hyptis urticoides* Kunth  
JERH 5103, 5229  
*Hyptis verticillata* Jacq.  
AFVR 840; MEHA 24  
*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br. \*\*  
HOR 450; JERH 4767  
*Lepechinia caulescens* (Ortega)  
Epling \*\*  
AFVR 135; JERH 5661, 5979  
*Marrubium vulgare* L. \*\*  
AFVR 1144; JERH 5913; SCS 9  
*Mentha spicata* L. +, LC  
MDI 416  
*Ocimum carnosum* (Spreng.) Link et  
Otto ex Benth. +  
AFVR 365, 846; JERH 4758, 5009, 5997;  
RDVR 31  
*Origanum vulgare* L. +  
SCS 44  
*Prunella vulgaris* L. \*\*  
AFVR 136, 666, 780, 1227; GQA 17; JERH  
5145; SCS 67  
*Rosmarinus officinalis* L. +  
CSR 32; SCS 11; TDVJ 2  
*Salvia carnea* Kunth  
AFVR 192, 215, 267; JERH 5566  
*Salvia elegans* Vahl \*  
CSR 19; JLMP 1070; MEHA 5  
*Salvia farinacea* Benth.  
SGC 9  
*Salvia gesneriiflora* Lindl. et Paxton \*  
MEHA 42  
*Salvia handelii* E. Peter +  
VLM 1  
*Salvia lasiantha* Benth.  
AFVR 854; JERH 4799, 5070, 5300, 5344  
*Salvia lasiocephala* Hook. et Arn.  
AFVR 188  
*Salvia leucantha* Cav.  
SCS 6  
*Salvia microphylla* Kunth  
AFVR 98; SCS 3  
*Salvia misella* Kunth  
MEHA 20  
*Salvia mocinoi* Benth.

AFVR 850

*Salvia occidentalis* Sw.

JERH 5699

*Salvia polystachya* Cav.

AFVR 851, 887; JERH 4845, 4935, 5051,  
5074, 5102, 5185, 5254

*Salvia prunelloides* Kunth \*

AFVR 740; JLMP 1097

*Salvia purpurea* Cav.

AFVR 83, 133; JERH 4966

*Salvia tiliifolia* Vahl

JACM 12

*Salvia tubifera* Cav. \*\*

AFVR 97; JERH 5165, 5250, 5923

*Salvia xalapensis* Benth. \*

AFVR 44, 801; JB 23; JERH 4868, 5025,  
5985, 6038; SGV 3; RDVR 21

*Salvia* sp.

JERH 5260

*Scutellaria dumetorum* Schldtl.

AFVR 741

*Scutellaria orizabensis* Epling \*\*

JERH 4969

*Stachys coccinea* Ortega

JDAG 3

*Stachys lindenii* Benth. \*\*

AFVR 770, 796; JERH 4754; RDVR 30

*Teucrium vesicarium* Mill.

AFVR 356, 507, 964; JERH 4875

*Thymus vulgaris* L. <sup>+</sup>, LC

JACM 14; SCS 80

#### **LENTIBULARIACEAE**

*Pinguicula moranensis* Kunth

AFVR 299, 573, 625, 743, 1184; JERH 5796

#### **LINACEAE**

*Linum orizabae* Planch. \*

JERH 5909

*Linum scabrellum* Planch. \*

AFVR 1293

*Linum schiedeanum* Schldtl. et

Cham.\*\*

JERH 4790, 6185

#### **LOASACEAE**

*Eucnide hirta* (G. Don) H.J. Thomps.

et W.R. Ernst \*\*

AFVR 239; MCB 9776; LIN 2316 (MEXU);

MB 266 (GH), 206 (GH)

*Mentzelia hispida* Willd. \*

HOR 1073; JERH 4917, 5077; MCB 4154;

ALH 767 (XAL); Gar s.n. (XAL); JR 12132

(ENCB); SAR 4853 (XAL)

#### **LOGANIACEAE**

*Spigelia longiflora* M. Martens et

Galeotti \*

AFVR 1224, 1296; AVA s.n.; HOR 1614;

JERH 5950; EM 583 (MO), 1302 (MEXU);

FMül 201 (NY), s.n. (NY); FV 15436 (XAL);

LIN2155 (GH)

#### **LORANTHACEAE**

*Psittacanthus ramiflorus* (Moc. et

Sessé ex DC.) G. Don

MCB 1412

*Psittacanthus schiedeanus* (Schldtl. et

Cham.) G. Don

DRM s.n.

*Struthanthus deppeanus* (Schltdl. et Cham.) G. Don  
AFVR 457, 557; HOR 487; JERH 4797, 5169, 5414; OLO 1

*Struthanthus quercicola* (Schltdl. et Cham.) D. Don  
HOR, 1076, 1413, 1953, 1325; JERH 5197

## LYTHRACEAE

*Cuphea aequipetala* Cav.  
JERH 5046, 5106; AJS 44740 (MEXU)

*Cuphea angustifolia* Jacq. ex Koehne\*  
Bou 3165 (US); Grah 17 (MICH), 1006 (MICH); HES 385 (US); MB 229 (US), 1148 (US)

*Cuphea cyanea* Moc. et Sessé ex DC. \*\*  
JERH 4843; SCS 68; AGP 1336 (XAL); AJS 44862 (MEXU); Bou 2937 (US); CAP 1274 (UC); CGP 5908 (GH); FM 635 (MEXU); FMül 190 (NY); GLF 175 (US); HES 130 (GH); JR 12142 (ENCB); MB 1138 (GH); RW 1766 (DUKE)

*Cuphea hookeriana* Walp.  
CAP s.n. (UC); FMül 348 (NY), 463 (NY); MRR 1443 (F); SJon 5318 (MO)

*Cuphea lutea* Rose ex Koehne  
Grah 662 (MEXU); HSM 10866 (US)

*Cuphea nitidula* Kunth \*<sup>V</sup>  
AFVR 812; HOR 1410; JERH 4857, 5224, 5554, 5882, 6034; MEHA 26; MPT 8; RAM 3; GLF s.n. (MO); HMH 474 (MO); JR 12141 (ENCB); Vaz 171 (XAL)

*Cuphea procumbens* Ortega \*  
AJS 44779 (GH); Bou 2508 (GH)

*Cuphea racemosa* (L. f.) Spreng.  
MRR 441 (MEXU), 1279 (MEXU)

*Cuphea salicifolia* Schltdl. et Cham. \*  
AFVR 900; JERH 5021; ALH 545 (XAL)

*Cuphea wrightii* A. Gray  
Bou 2829 (US); CAP 460 (MO); Grah 661 (MEXU)

*Heimia salicifolia* (Kunth) Link  
AFVR 417; MRR 430 (MEXU)

*Lagerstroemia indica* L. +  
IGG s.n.; LIN 239 (MEXU); MJS 6 (XAL)

*Lythrum gracile* Benth. \*\*  
JERH 5728, 5917; SCS 76; JIC 8636 (XAL); LIN 620 (MEXU), 2125 (MEXU)

*Punica granatum* L. +, LC  
GRC 3; JHZ 16; SG s.n.

## MALPIGHIACEAE

*Bunchosia lindeniana* A. Juss.  
JERH 5376; SMJ 55

*Bunchosia* sp.  
JERH 5362, 5988

*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth  
AEPF 2; AJim 3; JRGS 3; MCGC 512

*Galphimia speciosa* C.E. Anderson  
AFVR 476; JERH 5067, 5301, 5337, 6188

*Gaudichaudia galeottiana* (Nied.) Chodat \*

JERH 4796, 5076, 6099

*Gaudichaudia implexa* S.L. Jessup \*  
JERH 4938, 6221

*Malpighia mexicana* A. Juss. \*

JERH 5751

## **MALVACEAE**

*Abutilon divaricatum* Turcz.

MRR 1468 (MEXU)

*Abutilon megapotamicum* (A.

Spreng.) A. St.-Hil. et Naudin +

LIN 281 (XAL)

*Abutilon pictum* (Gillies ex Hook.)

Walp. +

BPS 16; CSR s.n.; CVL 167 (MEXU); LIN 285

(MEXU)

*Abutilon purpusii* Standl.

Rom 63 (ENCB)

*Anoda cristata* (L.) Schldtl.

AFVR 510; CCA 49; JERH 4768, 4863, 6165;

LHN 3; MAS 8; MDI 64; MB 755 (K), 873

(GH); MRR 100 (MEXU), 774 (MEXU), 938

(MEXU), 720 (XAL); PAF 928 (BH), 933 (BH)

*Anoda pedunculosa* Hochr. \*

HOR 4092

*Bernoullia flammea* Oliv.

JERH 5680

*Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*

(Rose) P.E. Gibbs et Semir \*

AFVR 300, 1155; JERH 5452, 5857, 6224

*Dombeya wallichii* (Lindl.) K. Schum. +

JERH 5498

*Gossypium barbadense* L. +

PAF 633 (TAES)

*Gossypium hirsutum* L. +

HOC 1; NVD 5

*Hampea integerrima* Schldtl. +

AFVR 171, 348, 520; APP 110; GGC 2; HOR

1432; JERH 5364, 5373, 5770, 5894; MYC 1;

ALH 1114 (MEXU); Bou 3116 (US); FM 4847

(MEXU); Her 1168 (MEXU); MB 296 (GH),

881 (BM); MRR 170 (MEXU), 342 (MEXU),

990 (MEXU), 889 (MEXU), 1042 (MEXU);

PAF 631 (NY), 632 (GH), 929 (BH); Soh 9521

(MEXU); TBC 39517 (MO)

*Heliocarpus americanus* L.

AFVR 969; JERH 5467

*Heliocarpus appendiculatus* Turcz.

AFVR 1083; JERH 5382, 5505

*Hibiscus costatus* A. Rich.

FM 624 (MEXU)

*Hibiscus rosa-sinensis* L. +

AVA 1; IGG 20; MSB 6; NVD 2, 10; TSB 1

*Hibiscus sabdariffa* L. +

NVD 3

*Kearnemalvastrum lacteum* (Aiton)

D.M. Bates

MB 768 (K); MRR 791 (MEXU)

*Kearnemalvastrum subtriflorum* (Lag.)

D.M. Bates

EK 260 (K)

*Malva parviflora* L. ++

MDI 63; Ras 144 (MEXU)

*Malvastrum coromandelianum* (L.)

Garcke

AJS 44844 (MEXU)

*Malvaviscus arboreus* Cav.

AFVR 199, 817; AJS 4; AVA 2, 3; JERH

6054; JPE 2; MEHA 29; NVD 8; OAR 4; RBO

6; CGP 5914 (GH); FM 748 (MEXU); JR 12133 (MEXU); MRR 66 (MEXU), 980 (MEXU); PAF 932 (ENCB)  
*Modiola caroliniana* (L.) G. Don  
MB 1133 (F); MRR 277 (MEXU)  
*Mortoni dendron guatemalense*  
Standl. et Steyererm.  
HOR 1433  
*Pavonia schiedeana* Steud.  
AFVR 481, 832, 907; JERH 4738, 4907, 6003; ALH 553 (MEXU); Bou 2721 (US); CAP 1239 (GH); Gut 350 (ENCB); FM 674 (MEXU); MRR 410 (MEXU); Vaz 165 (XAL)  
*Pavonia uniflora* (Sessé et Moc.)  
Fryxell \*  
CF 1531 (MICH); EM 1273 (US); HES 105 (US); LIN 2305 (MEXU); PAF 181 (TEX)  
*Periptera punicea* (Lag.) DC. \*\*  
FMül 327 (NY)  
*Phymosia rosea* (DC.) Kearney  
EKB 5369 (US); MB 898 (GH)  
*Pseudobombax ellipticum* (Kunth)  
Dugand  
AFVR 1050; MB 983 (GH); MRR 301 (MEXU)  
*Quararibea yunckeri* subsp.  
*veracruzana* W.S. Alverson \*<sup>V</sup>, <sup>CR</sup>  
MRR 190 (MEXU); SAR 4607 (XAL)  
*Robinsonella lindeniana* (Turcz.)  
Rose et Baker f. \*<sup>V</sup>  
JERH 5194, 5461; ALH 1205 (MEXU); Hal 5 (MEXU); MB 1134 (US); MN 23844 (XAL); MRR 123 (MEXU), 997 (MEXU)

*Robinsonella mirandae* Gómez  
Pompa \*, <sup>VU</sup>  
JERH 5696  
*Sida abutifolia* Mill.  
Sol 1659 (WIS)  
*Sida acuta* Burm. f.  
MEHA 48  
*Sida hyssopifolia* C. Presl  
Bou 2863 (K); MB 1132 (GH)  
*Sida glabra* Mill.  
JERH 5768; IKL 3453 (MEXU); PAF 930 (BH), 934 (BH); TBC 39456 (MO)  
*Sida rhombifolia* L.  
MEHA 24; RDVR 27; CVL 175 (MEXU); GKA 4513 (F); MB 1127 (US), 1128 (MO), 1129 (GH)  
*Sida spinosa* L.  
HES 149 (GH); MB 557 (GH)  
*Sidastrum paniculatum* (L.) Fryxell  
CM 1786 (US)  
*Tilia americana* var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin \*, <sup>P</sup>  
HOR 1961; JERH 5773  
*Trichospermum mexicanum* (DC.)  
Baill.  
AFVR 810; JERH 4719, 6011  
*Triumfetta bogotensis* DC.  
AFVR 566, 786; JERH 4978, 5221  
*Triumfetta semitriloba* Jacq.  
AFVR 911; ALH 20; JERH 4986; RGP 12  
**MARTYNIACEAE**

*Proboscidea fragrans* (Lindl.)

Decne. \*\*

AFVR 1271; JERH 5066, 6233

*Proboscidea triloba* (Schltdl. et Cham.) Decne.

FMül s.n. (NY)

### MELASTOMATACEAE

*Arthrostemma ciliatum* Pav. ex D.

Don

AFVR 195, 772, 819, 1054; CCoH 13; JERH 5016

*Clidemia* sp.

JRS 8

*Conostegia xalapensis* (Bonpl.) D.

Don ex DC.

AFVR 383, 1021; APP 120; JERH 4549; JRGS 6

*Conostegia* sp.

OTM s.n.

*Heterocentron axillare* Naudin \*

AFVR 536; JERH 4893

*Miconia argentea* (Sw.) DC.

JERH 5992

*Miconia mexicana* (Bonpl.) Naudin

RGP 8

*Miconia sylvatica* (Schltdl.) Naudin

JERH 5991

*Miconia tomentosa* (Rich.) D. Don ex DC. <sup>LC</sup>

APP 119; AVA s.n.

*Miconia* sp.

JHX 60

*Tibouchina urvilleana* (DC.) Cogn. +

CSR 25; SG s.n.

### MELIACEAE

*Cedrela oaxacensis* C. DC. et Rose \*

JERH 5128

*Melia azedarach* L. \*\*

IGG 7; YEF 10

*Trichilia havanensis* Jacq.

AFVR 47, 369, 797; APP s.n.; EDLA s.n.; ERH 7; IGG 6; JERH 5379

### MENISPERMACEAE

*Cissampelos grandifolia* Triana et Planch.

MRR 427 (MEXU)

*Cissampelos pareira* L.

AFVR 484, 551, 1046; JERH 5874; EM 1176 (MEXU); FMül 839 (NY), 981 (NY); HES 1891 (GH); JIC 9289 (XAL); MB 232 (GH), 465 (GH); MRR 334 (MEXU), 427 (MEXU), 1270 (MEXU)

### MORACEAE

*Dorstenia contrajeriva* L.

JERH 6119

*Ficus aurea* Nutt.

AFVR 58, 767; HOR 1440; JERH 5200, 5816

*Ficus benjamina* L. +

AKAE s.n.; IGG s.n.

*Ficus insipida* Willd.

JERH 6146

*Ficus maxima* Mill.

APP 259; JERH 4749, 5885

*Ficus microcarpa* L. f. +

GRMM 5; IGG 44; PRB 25

*Ficus pertusa* L. f.

AFVR 1017; APP 183; JERH 4970, 5003,  
5876

*Ficus rzedowskiana* Carvajal et  
Cuevas-Figueroa \*

AFVR 674

*Morus alba* L. +

MDI 26; NVC 3

*Morus celtidifolia* Kunth

AFVR 937, 1209; JERH 5572

*Trophis mexicana* (Liebm.) Bureau

AFVR 491, 998; HOR 1404, 1964, 1122;  
JERH 5357; SCS 51

*Trophis racemosa* (L.) Urb.

AFVR 355, 771, 1049; JERH 4730, 5007,  
5986

## MYRTACEAE

*Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels +

BMGM s.n.; IGG 3

*Eucalyptus globulus* Labill. +

IGG 21; TDVJ 1

*Eugenia capuli* (Schltdl. et Cham.)

Hook. et Arn.

AFVR 337, 386, 677; JERH 6159; ALH 1206  
(MEXU); CVL 133 (XAL); FMül 2170 (NY);  
Her 139 (MEXU); MRR 392 (MEXU)

*Eugenia symphoricarpos* McVaugh \*

HOR 1418; FMül 971 (NY)

*Eugenia trunciflora* (Schltdl. et Cham.)

O. Berg

FRF s.n.; JERH 5835

*Eugenia uniflora* L.

ARG s.n.; MARZ s.n.

*Pimenta dioica* (L.) Merr.

FMül 137 (NY)

*Psidium guajava* L.

AFVR 516; APP 224; CPF 1; DVG 398; IGG  
17; JERH 4723; JHZ 8; MEHA 1; VHM 9;  
Fmül 1371 (NY); JIC 8638 (XAL); LIN 2388  
(GH); MJS 1 (XAL); MRR 1458 (F); Schl s.n.  
(NY)

*Psidium guineense* Sw.

FMül 818 (NY)

*Syzygium jambos* (L.) Alston ++

AJim 2; BMGM 3; GLT 1; IGG 67; YEF 1;  
CVL 149 (XAL); Her 131 (A); MJS 43 (XAL);  
MRR 322 (A)

## NYCTAGINACEAE

*Boerhavia coccinea* Mill.

AFVR 628

*Bougainvillea glabra* Choisy +

EGR 2; IGG 18; JLFO 1; MEHA 3; RDT 3;  
RIHV 2; VPG 46

*Bougainvillea spectabilis* Willd. +

ERM 7

*Mirabilis jalapa* L.

AFVR 50; JAHR 8; JERH 4756, 5022; YEF 4,  
5

*Mirabilis viscosa* Cav.

AFVR 881; JERH 5328, 5531

*Mirabilis* sp.

JERH 5084; MCB 10324

*Neea tenuis* Standl.

MB s.n. (F)



*Pisoniella arborescens* (Lag. et Rodr.)

Standl.

AJS 44780 (MEXU); FMül 1744 (F)

### **OLEACEAE**

*Forestiera rotundifolia* (Brandegee)

Standl. \*

AFVR 732; JERH 5289, 6193

*Fraxinus dubia* (Willd. ex Schult. et Schult. f.) P.S. Green et M. Nee \*\*

AFVR 853

*Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh.

AFVR 1038, 1230; IGG 43

*Jasminum grandiflorum* L. +

TDVJ 9

*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton +

IGG 24; MAS 33

### **ONAGRACEAE**

*Fuchsia magellanica* Lam.

CSR 42

*Fuchsia microphylla* Kunth

CHAB 59; HOR 543

*Fuchsia thymifolia* Kunth \*\*

AFVR 86, 442, 443, 636, 746, 1261; JERH 5157, 5273, 5397

*Gaura coccinea* Nutt. ex Pursh

AFVR 445

*Lopezia miniata* Lag. ex DC.

JERH 6056

*Lopezia racemosa* Cav.

AFVR 81, 879; GCB 1; JERH 4973, 5098; SCS 54

*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.

Raven <sup>LC</sup>

JERH 4745

*Ludwigia peploides* (Kunth) P.H.

Raven

LHN 4; MCS 1

*Oenothera kunthiana* (Spach) Munz

AFVR 652; JERH 5711

*Oenothera pubescens* Willd. ex Spreng.

AFVR 655

*Oenothera rosea* L'Hér. ex Aiton

AFVR 100, 137, 463; FSDJ 8; GOG 4; JERH 4838, 5101, 5936; JRT 8; LMHG 20; MAS 35; MEHA 11; SCS 24

### **OPILIACEAE**

*Agonandra obtusifolia* Standl. \*

AFVR 1290; JERH 5311, 5445

*Agonandra racemosa* (DC.) Standl.

AFVR 855; JERH 5863; MCB 10321

### **OROBANCHACEAE**

*Buchnera pusilla* Kunth

AFVR 242

*Castilleja arvensis* Schltld. et Cham.

JLFO 5; SCS 86

*Castilleja hirsuta* M. Martens et

Galeotti \*

AFVR 1244; JERH 5761, 6194

*Castilleja nervata* Eastw. \*

AFVR 1212

*Castilleja scorzonerifolia* Kunth \*

AFVR 109, 478, 1253; JERH 5589

*Castilleja tenuiflora* Benth. var.

*tenuiflora*

AFVR 268, 1186; JERH 5416, 5935, 6190

*Castilleja tenuiflora* var. *xylorhiza*

(Eastw.) G.L. Neson \*

AFVR 82, 462, 547, 1267; HOR 28; JERH 4824, 5075; MCB 9786

*Conopholis alpina* Liebm.

ABP 402; AFVR 926; GSCh 1012; HOR 2259; JERH 5269, 5591, 5725

*Escobedia grandiflora* (L. f.) Kuntze

AFVR 750

*Lamourouxia dasyantha* (Cham. et Schltld.) W.R. Ernst \*

AFVR 884; JERH 5078

*Lamourouxia rhinanthifolia* Kunth \*

AFVR 757; JERH 4812

*Lamourouxia viscosa* Kunth

MCB 9783; JERH 4919, 6229

*Silvia prostrata* (Kunth) Benth. \*

JERH 5717, 5937

## **OXALIDACEAE**

*Biophytum dendroides*(Kunth) DC.

AFVR 828

*Oxalis corniculata* L.

JERH 4846; MMG 5; SCS 57

*Oxalis decaphylla* Kunth \*\*

JERH 5740

*Oxalis jacquiniana* Kunth \*\*

AFVR 642

*Oxalis latifolia* Kunth

Rom 45

*Oxalis rhombifolia* Jacq.

AFVR 419; JERH 5465

## **PAPAVERACEAE**

*Argemone mexicana* L.

ARG 1; CCoH s.n.

*Argemone ochroleuca* Sweet

AFVR 125; AGH 15; JERH 5700

*Argemone platyceras* Link et Otto \*

AFVR 126, 1201; JERH 5715, 5931; MAHR 1; EM 1248 (MEXU); MRR 814 (XAL)

*Bocconia frutescens* L.

ARG s.n.; JERH 5208, 5494; CAP 450 (MO); MB 141 (F); MRR 1049 (MEXU)

## **PASSIFLORACEAE**

*Passiflora edulis* Sims

IVG 1

*Passiflora tarminiana* Coppens et V.E.

Barney \*\*

AFVR 121; TDVJ 2

*Passiflora subpeltata* Ortega

JGV s.n.

*Passiflora* sp.

HOR 1618

## **PENTAPHYLACACEAE**

*Ternstroemia sylvatica* Schltld. et

Cham. \*

AFVR 1362

## **PHYLLANTHACEAE**

*Phyllanthus acuminatus* Vahl

JERH 4753

*Phyllanthus amarus* Schumach. et

Thonn.

JERH 4974

*Phyllanthus liebmannianus* Müll.

Arg.\*\*

JERH 4728

*Phyllanthus niruri* L.

JERH 4752; SG s.n.

### PHYLLONOMACEAE

*Phyllonoma laticuspis* (Turcz.) Engl.

FMül 2214 (NY)

### PHYTOLACCACEAE

*Ledenbergia macrantha* Standl.

AFVR 949

*Phytolacca icosandra* L.

AFVR 269, 1202; BPS 12; CAA 4; GOG 1c;  
HOR 495, 1328; JDAG 5; JERH 5171, 5415,  
5958; SCS 32; VHS 3; FMül 214 (F), 414 (F);  
HES 15 (F); JSM 2964 (MO); MRR 102  
(MEXU), 773 (XAL)

*Phytolacca rivinoides* Kunth et C.D.

Bouché

EM 618 (MEXU)

*Phytolacca rugosa* A. Braun et C.D.

Bouché

AFVR 1232; JIC 4189 (XAL)

*Rivina humilis* L.

AFVR 392, 682; ATR 2; JERH 4736, 4900;  
SG s.n.; EM 1128 (MEXU); FM 638 (MEXU);  
Gon 330 (ENCB); IKL 3446 (MEXU); JGS  
1978 (MO); MRR 1004 (MEXU), 398 (XAL),  
153 (XAL) 101 (MEXU)

### PICRAMNIACEAE

*Picramnia antidesma* subsp.

*fessonina* (DC.) W.W.Thomas

ALH 1082 (MEXU); B JL 1109 (XAL); Bou  
2849 (GH); FC 459 (F); FMül 390 (F); HES  
104 (GH); JIC 8639 (XAL); MB 450 (GH), 546  
(GH); MN 23835 (XAL); MRR 88 (XAL); PTL  
3333 (MEXU); RTC 2346 (MEXU)

### PLANTAGINACEAE

*Antirrhinum majus* L. +

CSR 37

*Digitalis purpurea* L. +

SCS 38

*Maurandya barclayana* Lindl.

AFVR 449, 621, 1298

*Mecardonia procumbens* (Mill.) Small

AVT 9; HOR 1381; JERH 5952, 6184; MEHA  
10

*Penstemon barbatus* (Cav.) Roth

AFVR 758; JERH 4803

*Penstemon hartwegii* Benth. \*

AFVR 623; JERH 5411

*Penstemon isophyllus* B.L. Rob. \*

AFVR 78

*Plantago australis* Lam. \*\*

AFVR 813, 1077; JERH 5583; JLMP 988;  
SCS 43; EM 1117 (MEXU); FMül 757 (NY);  
GLF s.n. (F); HES 76 (GH); JIC 8628 (XAL);  
JJF 761 (XAL); LIN 1293 (F); MB 174 (GH);  
MN 27012 (XAL); Mos 6659 (ENCB); MRR  
252 (XAL), 800 (XAL)

*Plantago major* L. \*\*

ICR s.n.; MEHA 37; Bou 2704 (GH); CJH 132  
(XAL); CJ 165 (XAL); EM 1202 (MEXU); HES  
75 (GH); MRR 53 (MEXU)

*Plantago nivea* Kunth

AFVR 1241; CCH 150 (XAL); HES 471 (NY)

*Russelia equisetiformis* Schltld. et

Cham.

JLOC 1

*Russelia obtusata* S.F. Blake \*

AFVR 1136; HOR 2255; JERH 4775, 6214

*Sibthorpia repens* (Mutis ex L.)

Kuntze

AFVR 1359; LGA 3

### PLATANACEAE

*Platanus mexicana* Moric. \*\*

AFVR 51, 898; BLFR 8; CAGJ 8; CCoH s.n.;

IGG 15; JERH 5818, 5893; JLOC 1; OLO 7;

RBO 5; SGV s.n.; Bou 2313 (F); GCC 142

(XAL); MB 859 (F); MRR 371 (MO); Soh 9548  
(MEXU)

### PLUMBAGINACEAE

*Plumbago auriculata* Lam. \*\*

RDT 1; LIN 276 (GH); Soej 5334 (XAL)

*Plumbago pulchella* Boiss. \*

AFVR 1200; GDA 1815; HOR s.n.; LIN 1891

(MEXU); MN 29498 (XAL); MRR 861 (MEXU)

*Plumbago* sp.

YEF 3

### POLEMONIACEAE

*Loeselia pumila* (M. Martens et

Galeotti) Walp.

JERH 5324, 5330

*Loeselia glandulosa* (Cav.) G. Don

AFVR 880; JERH 5396, 5454, 5477

*Loeselia coerulea* (Cav.) G. Don \*

JERH 5437, 6085

### POLYGALACEAE

*Monnina xalapensis* Kunth

AFVR 190, 258, 437, 576, 608; HOR 940;

JERH 5045, 5123, 5134, 5240, 5389, 5928,

5951; SCS 33; VBF 1

*Polygala compacta* Rose \*

AFVR 454, 749; JERH 5403, 5911

*Polygala berlandieri* S. Watson

JERH 4971, 5192; MEHA 11

### POLYGONACEAE

*Antigonon leptopus* Hook. et Arn.

CSR s.n.

*Antigonon* sp.

ERV 35

*Coccoloba belizencis* Standl.

JERH 5671

*Homalocladium platycladum*

(F.Muell.) L.H. Bailey \*\*

MAHC s.n.

*Muehlenbeckia tamnifolia* (Kunth)

Meisn.

AFVR 266

*Persicaria capitata* (Buch.- Ham. ex

D. Don) H. Gross \*\*

CBB 12; CSR 49

*Persicaria maculosa* Gray \*\*, LC

JLM s.n.

*Rumex acetosella* L. \*\*

AFVR 1243; JERH 5401

*Rumex crispus* L. \*\*

JERH 5028

*Rumex obtusifolius* L. \*\*

AFVR 45, 895; JERH 5161

## **PORTULACACEAE**

*Portulaca oleracea* L.

CVL 178 (XAL); LIN 636 (MEXU)

*Portulaca pilosa* L.

AFVR 719; JERH 4800R

## **PRIMULACEAE**

*Anagallis arvensis* L. f. *arvensis*

AFVR 107; HOR 1077; JERH 5910, 5959, 6198; SCS 69; VRH 2; CF 1551 (ENCB); EM 1289 (MEXU); Gut 359 (ENCB); Her 1274 (MEXU); MB 1084 (F); Mill s.n. (F); MRR 245 (MEXU), 273 (MEXU); SH 232 (XAL), 233 (XAL); Wol 1958 (MEXU)

*Anagallis arvensis* f. *azurea* Hyl.

AFVR 92, 106

*Ardisia compressa* Kunth

AFVR 340, 354, 1019; JERH 5346

*Ardisia nigrescens* Oerst.

JDSM s.n.; JERH 5580, 5788, 6129; JMOP 3

*Ardisia* sp.

JERH 5023

*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex

Roem et Schult.

APP 173; JERH 5658, 5765, 6148

*Parathesis donnell-smithii* Mez

AFVR 816; JERH 4888, 6007, 6025

*Parathesis lenticellata* Lundell \*<sup>v</sup>

HOR 1411

*Parathesis psychotrioides* Lundell \*

AFVR 963

*Samolus floribundus* Kunth

AFVR 1062

*Samolus valerandi* L. <sup>LC</sup>

EM 1201 (MEXU)

## **PROTEACEAE**

*Roupala montana* Aubl.

Bou 3128 (K)

## **RANUNCULACEAE**

*Anemone mexicana* Kunth \*\*

AFVR 744; JERH 4828; MCB 772

*Clematis dioica* L.

AFVR 748; JERH 4998

*Clematis grossa* Benth.

AFVR 112; GRC 2; JERH 5607

*Consolida ajacis* (L.) Schur +

DVG 422

*Ranunculus dichotomus* Moc. et

Sessé ex DC.

SCS 28

*Ranunculus petiolaris* Humb., Bonpl.

et Kunth ex DC.

AFVR 132, 671; JERH 5065, 5162, 5400

*Thalictrum pubigerum* Benth. \*

AFVR 633; HOR 936; JERH 1506

*Thalictrum strigillosum* Hemsl. \*

AFVR 114

## **RESEDACEAE**

*Reseda luteola* L. \*\*

AFVR 448, 620

## **RHAMNACEAE**

*Ceanothus caeruleus* Lag.

AFVR 304, 641, 728; JERH 4785, 6187; EWN 269 (A); HES 383 (GH); LIN 1295 (MEXU)

- Condalia mexicana* Schltdl. \*  
AFVR 1133; JERH 5534
- Gouania polygama* (Jacq.) Urban  
RDVR 3350; Bou 2429 (GH); FV 15484  
(MEXU)
- Frangula capreifolia* (Schltdl.) Grubov  
AFVR 169, 488, 490, 492; JERH 1264, 5754,  
6131; RGP 16; EM 1125 (MEXU), 1383  
(MEXU); MN 27051 (XAL); Schu 1831 (A)
- Rhamnus longistyla* C.B. Wolf \*  
EM 1228 (MEXU); Soh 9532 (MEXU)
- Rhamnus pompana* M.C. Johnst. et  
L.A. Johnst. \*  
MB 1190 (GH); MRR 376 (A), 1299 (A)
- ROSACEAE**
- Acaena elongata* L.  
JERH 5159, 5430
- Alchemilla pectinata* Kunth  
AFVR 263; JERH 5151, 5405, 5710
- Cercocarpus fothergilloides* Kunth \*  
AFVR 1174; JERH 5908
- Cercocarpus macrophyllus* C.K.  
Schneid. \*  
AFVR 257, 455; HOR 4068; JERH 4781,  
5280, 5412, 5614
- Crataegus gracilior* J.B. Phipps \*  
ABP 444; HOR s.n.; JERH 5956
- Crataegus mexicana* Moc. et Sessé  
ex DC.  
AFVR 88, 648; JERH 5155, 5242, 5721; SCS  
101
- Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. +
- AMarJ 34; DVG 423; IGG 12; MLR 2; PPM  
47
- Fragaria vesca* L.  
NN 1; RVD 48
- Lindleya mespiloides* Kunth \*  
AFVR 1172
- Malacomeles denticulata* (Kunth)  
G.N.Jones  
AFVR 619, 712; JERH 4805, 5296, 6111
- Prunus brachybotrya* Zucc.  
AFVR 221, 352
- Prunus domestica* L. +  
HOC 3
- Prunus persica* (L.) Batsch +  
RBH 25
- Prunus serotina* Ehrh.  
AFVR 477; JERH 5920; SCS 40
- Pyracantha coccinea* M. Roem. +  
IGG 79
- Pyrus* sp. +  
NAN 2
- Rosa canina* L. ++  
JERH 5919; SCS 13
- Rosa gallica* L. +  
CSR 48; TDVJ 5
- Rubus adenotrichus* Schltdl.  
AFVR 579
- Rubus coriifolius* Liebm.  
JERH 5570
- Rubus miser* Liebm.  
JERH 6163
- Rubus pringlei* Rydb. \*\*

JLMP 1075

*Rubus schiedeanus* Steud.

JERH 5798

## RUBIACEAE

*Arachnothryx buddleioides* (Benth.)

Planch.

AFVR 929

*Arachnothryx capitellata* (Hemsl.)

Borhidi \*\*

AFVR 572; HOR 1128

*Bouvardia castilloi* Borhidi et García

Gonz. \*

AFVR 466, 1266; JERH 5801

*Bouvardia erecta* (DC.) Standl. \*, A

AFVR 1279; JERH 5448

*Bouvardia laevis* M. Martens et

Galeotti

JERH 5476; VSA 9

*Bouvardia longiflora* (Cav.) Kunth \*

AFVR 627; JERH 4939

*Bouvardia ternifolia* (Cav.) Schltldl. \*\*

AFVR 108, 459; IVM 2; JERH 4798, 4861,  
5941, 5976, 6030

*Chiococca alba* (L.) Hitch. <sup>LC</sup>

AFVR 495; JERH 5466, 5648

*Chiococca pachyphylla* Wernham

AFVR 669, 1236; RGP 14

*Chiococca* sp.

MCB 10329

*Coccocypselum hirsutum* Bartl. ex Dc.

AFVR 814; JERH 6167; MEHA 20

*Coffea arabica* L. +

ERM 3; JERH 5381, 5705; JLFO 2; JRGS 7;  
MBu 3; PPM 11

*Crusea calocephala* DC.

JERH 4985

*Crusea hispida* (Mill.) Rob.

SLJ 18

*Crusea longiflora* (Roem. et Schult.)

W.R. Anderson

PPM 16

*Crusea psyllioides* (Kunth) W.R.

Anderson \*

JERH 4819, 4940

*Galianthe brasiliensis* subsp. *angulata*

(Benth.) E.L. Cabral et Bacigalupo

AFVR 844; JERH 4722

*Galium hypocarpium* (L.) Endl. ex

Griseb.

AFVR 270

*Galium uncinatum* DC.

AFVR 601, 1259

*Gardenia jasminoides* J. Ellis +

TDVJ 8

*Hamelia patens* Jacq.

ABP 403, 528; AFVR 506, 791; APP 123,  
124; DMRB 9; ERV 22; JAHR 7; JERH 4734,  
4899, 6044; MEHA 9, 49; NOL 11; OJPM 2;  
OLFS 2; TJRC 1

*Hintonia latiflora* (Sessé et Moc. ex

DC.) Bullock

SMJ 50

*Hoffmannia cryptoneura* Standl.

MCB 773

*Hoffmannia excelsa* (Kunth) K.

Schum.

AFVR 189, 227; HOR 1132; JERH 5361,  
5649, 5784

*Ixora coccinea* L. +

RDT 2

*Oldenlandia microtheca* (Cham. et  
Schltdl.) DC. \*

AFVR 174, 482; JERH 4977, 5219, 5228,  
5625; JMR 76

*Palicourea padifolia* (Willd. ex Schult.)

C.M. Taylor et Lorence

AFVR 173; IVM 3; JERH 4992, 5367, 5575,  
5652, 5799, 5831, 6141; RGP 1

*Psychotria costivenia* Griseb.

JERH 4885, 6024

*Psychotria erythrocarpa* Schltdl.

AFVR 676

*Psychotria phanerandra* (Standl. et

Steyerm.) C.M. Taylor et Lorence

JERH 5351, 6126

*Psychotria trichotoma* M. Martens et

Galeotti

AFVR 347; JERH 5371

*Randia aculeata* L.

IGG 75; JERH 4965

*Randia obcordata* S. Watson

AFVR 412, 675

*Randia* sp.

JERH 5370

*Spermacoce alata* Aubl.

AFVR 504; JERH 6040

## RUTACEAE

*Casimiroa edulis* La Llave

AFVR 1221; HOR 1329; JERH 5856; MEHA  
51; SGV 58

*Choisya ternata* Kunth

AFVR 592; CSR 24

*Citrus limon* (L.) Osbeck +

APP 208; VSA 3

*Citrus medica* L. +

IGG 60

*Citrus sinensis* (L.) Osbeck +

APP 134; GLT 6

*Ptelea trifoliata* L.

AFVR 1138, 1141; JERH 5336, 5343, 5915

*Ruta chalepensis* L. +

MDI 144

*Ruta graveolens* L. +

JB 52; LMM 1; SCS 8

*Zanthoxylum caribaeum* Lam.

JERH 5493

*Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.

AFVR 472; HOR 1071, s.n.; JERH 4929

*Zanthoxylum limoncello* Planch. et

Oerst. ex Triana et Planch.

AFVR 1309; JERH 5517, 5738

*Zanthoxylum melanostictum* Schltdl.

et Cham.

AFVR 737

## SABIACEAE

*Meliosma alba* (Schltdl.) Walp.

AFVR 284; JERH 5599, 5897; OAR 2; CVL  
109 (XAL); Vaz 340 (XAL)



*Meliosma dentata* (Liebm.) Urb.

JERH 5978

### **SALICACEAE**

*Casearia sylvestris* Sw.

IKL 3429 (MEXU)

*Pleuranthodendron lindenii* (Turcz.)

Sleumer

AFVR 416

*Salix humboldtiana* Willd.

AFVR 527, 974; OLO 10; CM s.n. (US); EWN 187 (US); Soh 9478 (MEXU)

*Salix paradoxa* Kunth \*

CHAB 1; JERH 5719; EM 1206 (MEXU), 1360 (MEXU)

*Salix taxifolia* Kunth \*\*

HOR 1323; OLO 8; ALH 993 (MEXU); Bil 402 (GH); Bou 3021 (GH); HES 384 (GH); MB 398 (US), 626 (US)

*Xylosma chlorantha* Donn. Sm.

AJS 44795 (MEXU)

*Xylosma flexuosa* (Kunth) Hemsl.

AFVR 336, 394, 486, 489, 564; HOR 778; JERH 4995, 5257, 5262, 5347, 5358; OLO 2; RGP 15; AJS 44877 (MEXU); CAP 5987 (UC); EKB 4314 (UC); EM 1145 (MEXU); FM 738 (MEXU); FMül s.n. (NY), 820 (NY), 1241 (NY), 1316 (NY), 1561 (NY); JR 12152 (MEXU); LIN 2283 (MEXU); MN 27052 (XAL); Red 138 (BH), 143 (MEXU)

### **SANTALACEAE**

*Phoradendron brachystachyum* (DC.)

Nutt.

AFVR 291; HOR 2251; JERH 5848

*Phoradendron nervosum* Oliv.

AFVR 581; JERH 5112

*Phoradendron quadrangulare* (Kunth)

Griseb.

HOR 1087, 1300

*Phoradendron robustissimum* Eichler

HOR 1034

*Phoradendron velutinum* (DC.) Oliv.

AFVR 85, 607; GEII 3; HOR 488; JERH 5168, 5395; MCB 10330

*Phoradendron wawrae* Trel. \*

RDVR 9

### **SAPINDACEAE**

*Acer negundo* L.

IGG 45

*Cardiospermum halicacabum* L.

JERH 6057

*Cupania dentata* DC.

APP 143; JERH 4707

*Cupania* sp.

JERH 5353, 6133

*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.

AFVR 292; JERH 5072, 5905

*Urvillea ulmacea* Kunth

JERH 5462

### **SAPOTACEAE**

*Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni

AFVR 842

*Sideroxylon capiri* (A. DC.) Pittier

subsp. *capiri* \*,<sup>A</sup>

AFVR 1169

*Sideroxylon capiri* subsp. *tempisque*

(Pittier) T.D. Penn.

SGV 3

*Sideroxylon palmeri* (Rose) T.D.

Penn. \*

AFVR 1170; HOR s.n.; JERH 5333, 5532;

MCB 10328; MDI 363, 392

### **SAXIFRAGACEAE**

*Heuchera orizabensis* Hemsl. \*

AFVR 426; JJF 762 (XAL); JL 577 (G); FMül  
s.n. (NY)

### **SCROPHULARIACEAE**

*Alonsoa meridionalis* (L. f.) Kuntze

FMül s.n. (NY); FRB 1472 (MEXU); JLMP  
1035 (XAL)

*Buddleja americana* L.

AFVR 927; GRC 1; CAP 445 (MO); CGP  
6104 (GH); CIP 1171 (XAL); ERH 8 (XAL);  
FMül 1267 (NY); MB 853 (F), 854 (F); MRR  
965 (GH), 1059 (GH)

*Buddleja cordata* Kunth

AFVR 79, 210; HOR 4067; JERH 5100;  
MCGC s.n.; SCS 102; SGV 3; TDVJ 1; FMül  
902 (NY); GKA 4194 (XAL); LHN 33 (XAL);  
MN 19698 (XAL); MRR 807 (XAL), 874  
(XAL); SF s.n. (XAL)

*Buddleja parviflora* Kunth \*\*

AFVR 662, 1256; ERH 8; JDAG 4; JERH  
4814, 5071, 5288, 5918, 6095; FMül 605  
(NY), 1093 (NY), 1730 (NY); JJF 757 (XAL);  
JNR 5705 (NY); JSM 2968 (MO); MN 33113  
(XAL); LIN 1299 (GH); RH 1137 (XAL); Vaz  
157 (XAL)

*Buddleja perfoliata* Kunth \*

CGP s.n. (GH)

*Buddleja sessiliflora* Kunth \*\*

JERH 5438; ALH 773 (GH); MN 33137 (XAL);  
RWL 3301 (GH)

*Verbascum virgatum* Stokes +

MB 223 (GH)

### **SOLANACEAE**

*Browallia americana* L.

MRR 1005 (XAL)

*Brugmansia x candida* Pers. +

SCS 78; HES 91 (US); MB 1090 (US); Mill  
s.n. (F); MRR 1436 (XAL)

*Brugmansia suaveolens* (Humb. et

Bonpl. ex Willd.) Bercht. et J.

Presl<sup>+,EW</sup>

AGP 643 (GH), MRR 684 (XAL)

*Brugmansia* sp.

RDVR 8

*Capsicum annuum* L. var. *annuum*

GLT 4

*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*

(Dunal) Heiser et Pickersgill

CVL 184 (XAL)

*Capsicum rhomboideum* (Dunal)

Kuntze

AFVR 1291; LIN 2317 (F)

*Capsicum pubescens* Ruiz et Pav.

CSR 30

*Cestrum anagyris* Dunal \*\*

JERH 5261; ALH 747 (F); FMül s.n. (NY)

*Cestrum benthamii* Miers

CHAB 12

*Cestrum elegans* (Brongn. ex Neumann) Schltl.

AFVR 122, 184, 550; HOR 1126, 775; CGP 6127 (MEXU); EM 1169 (US); EWN 314 (US); FMül 1047 (NY), 1170 (NY); MB 53 (GH); MRR 174 (MEXU), 1038 (GH), 1305 (NY); Walk 337 (F)

*Cestrum fasciculatum* (Schltl.) Miers

AFVR 428, 602, 668; BDH 1; HOR 489; JERH 5160, 5429, 5957; AJS 44746 (US); ALH 748 (MEXU); EKB 4367 (GH); EM 1111 (MEXU); EWN 231 (US); FMül 165 (NY), 614 (NY), 908 (NY), 1508 (NY), 1678 (NY); JJF 756 (F); Ken A280 (F); LIN 2143 (MEXU); MN 27041 (XAL)

*Cestrum glanduliferum* Kerber ex Francey

CVL 139 (XAL); MB s.n. (US), 321 (GH); MRR 92 (MEXU), 363 (MEXU)

*Cestrum nocturnum* L.

AFVR 185, 773; JERH 4991, 5841, 5987; MEHA 53; CAP 1235 (GH); FMül s.n. (NY), 486 (NY), 838 (NY), 3039 (NY); Johs s.n. (NY); MB s.n. (GH); MN 23851 (XAL); MRR 338 (MEXU), 749 (XAL)

*Cestrum roseum* Kunth

SCS 31

*Cestrum tomentosum* L. f.

AFVR 117, 220, 517, 1052; EMB 1; HOR 4062; JERH 5549, 5550; CAP 456 (MO); CGP 5902 (GH); CM 59 (NY); FMül s.n. (NY); JR 12154 (MEXU); MB 385 (GH), 1198 (GH),

1200 (GH); MN 23857 (XAL); MRR 90 (MEXU); Schu 1834 (A)

*Chamaesaracha viscosa* (Schrad.)

Hunz. \*\*

JL 299 (K)

*Datura stramonium* L.

HOR s.n.; MEHA 44; SCS 105; Bou 2697 (GH); CVL 107 (XAL); Uge 2361 (WIS); Vaz 336 (XAL)

*Jaltomata procumbens* (Cav.) J. L.

Gentry

FMül 1676 (NY); FV 5514 (ENCB); Leh 21993 (MEXU); MRR 707 (MEXU), 771 (MEXU)

*Lycianthes anomala* Bitter

Bou 2536 (GH); MB 423 (GH), 1194 (GH); Ross 1158 (M)

*Lycianthes moziniana* (Dunal) Bitter \*\*

AFVR 637; JERH 5924, 5940; EM 3160 (MEXU); FMül s.n. (NY)

*Lycianthes rantonnetii* (Carrière ex Lesc.) Bitter +

CSR 47

*Lycianthes sideroxyloides* (Schltl.)

Bitter

FMül 968 (NY); MB 60 (NY)

*Lycianthes stephanocalyx*

(Brandege) Bitter

MN 23847 (XAL)

*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *esculentum*

MCGC 323

- Lycopersicon esculentum* var. *leptophyllum* (Dunal) D'Arcy  
CVL 173 (XAL)
- Nectouxia formosa* Kunth \*\*  
HES 512 (US); JERH 5933
- Nicotiana glauca* Graham  
AFVR 1148; CCH 152 (F); EM 1231 (MEXU);  
Hunn s.n. (GH); MN 29507 (XAL)
- Nicotiana tabacum* L.  
MDI 364; HES 109 (GH); MRR 704 (MEXU)
- Physalis gracilis* Miers  
SCS 61; CM s.n. (US); EKB 4331 (US); EM  
1359 (MEXU); FMül 783 (NY), 1238 (NY); MB  
364 (NY), 850 (NY); MN 23836 (XAL), 23849  
(XAL), 23867 (XAL), 33096 (MO); MRR 257  
(MEXU), 779 (A), 1166 (US); Red 403 (BH);  
Whi 215 (US)
- Physalis greenmanii* Waterf. \*  
ATR 6; MRR 156 (MEXU)
- Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.  
JJHR 1
- Physalis nicandroides* Schltld.  
FMül 553 (NY); MN 29195 (XAL)
- Physalis orizabae* Dunal \*  
Schi s.n. (HAL)
- Physalis patula* Mill. \*  
AJS 44809 (MEXU); HES 372 (US); MRR  
808 (MEXU)
- Physalis philadelphica* Lam.  
MDI 81; Bou 2694 (US); FMül 1616 (NY),  
1944 (NY), 3042 (NY); GLF 290 (US); HES  
372 (NY), 453 (US), 501 (GH); MB 14 (US),  
210 (GH), 812 (OKLA); MRR 706 (MEXU);  
VS 2258 (MEXU)
- Physalis stapelioides* (Regel) Bitter \*  
Lie 210 (US); MRR 156 (A)
- Physalis subrepens* Waterf. \*  
EKB 4404 (US); MN 27042 (XAL)
- Solandra guttata* D. Don \*\*  
AFVR 1245
- Solandra maxima* (Sessé et Moc.)  
P.S. Green  
IGG 70; JERH 5827; SGV 18
- Solanum aligerum* Schltld.  
GKA 4532 (XAL); JIC 4181 (XAL), 4178 (F);  
JL 245 (BR); MB 49 (GH), 1189 (GH)
- Solanum americanum* Mill.  
APP 111; ERH 9; MEHA 30; SCS 52; VV 61;  
MB s.n. (F); MJS 42 (XAL); MRR 52 (MEXU),  
952 (MEXU), 1082 (MEXU), 1167 (MEXU)
- Solanum angustifolium* Mill.  
FMül 583 (NY)
- Solanum aphyodendron* S. Knapp  
EKB 4312 (US); FMül 1929 (NY), 3043 (NY);  
MB 848 (US), 862 (US); Vaz 176 (MEXU)
- Solanum appendiculatum* Dunal  
JERH 5245; EM 1155 (MEXU)
- Solanum bulbocastanum* Dunal  
FMül s.n. (NY)
- Solanum chrysotrichum* Schltld.  
CM 844 (US); EK 236 (MICH); EWN 45 (US);  
FMül s.n. (NY); HES 305 (US); MN 19686  
(XAL); MRR 169 (MEXU)
- Solanum diphyllum* L.  
CVL 227 (XAL)

*Solanum diversifolium* Dunal

VHS 2

*Solanum dulcamaroides* Dunal

Bou 3054 (US); MN 23837 (XAL)

*Solanum erianthum* D. Don

MRR 158 (MEXU); SJ 125 (ENCB)

*Solanum iopetalum* Hawkes \*

FIC 681 (MEXU); FMül 1673 (NY); Uge 2385 (MEXU), 2386 (MEXU), 2490 (MEXU), 2491 (MEXU)

*Solanum jasminoides* J. Paxton

JERH 5422

*Solanum lanceolatum* Cav.

ALH 746 (GH), 788 (MEXU); BecF s.n. (XAL); Bou 2408 (GH), 2556 (GH); CAP 1238 (MO); Cru 1217 (MEXU); EM 1147 (MEXU), 1221 (MEXU); FMül 549 (NY); Han 1713 (MEXU), 1714 (MEXU); HES 142 (US); JIC 4177 (XAL); LIN 605 (XAL), 2141 (GH), 2213 (F), 2248 (MEXU), 2326 (MEXU); MB 82 (US), 1083 (US); MN 29499 (XAL); MRR 335 (A), 863 (MEXU); SJ s.n. (ENCB)

*Solanum laxum* Spreng.

CSR 54

*Solanum morelliforme* Bitter et Münch

FIC 682 (XAL); FMül s.n. (NY); Uge 2363 (MEXU)

*Solanum myriacanthum* Dunal

Bou 2838 (P); FMül (NY); MB 849 (US), s.n. (P); MRR 368 (MEXU), 782 (MEXU)

*Solanum nigrescens* M. Martens et

Galeotti

EKB 4381 (MICH); HES 153 (F); LIN 1288 (XAL), 2004 (MEXU); MRR 770 (MEXU); RWL 3083 (F)

*Solanum nigricans* M. Martens et Galeotti

EM 1101 (MEXU), 1286 (MEXU); JGS 4529 (MEXU); JIC 4180 (XAL)

*Solanum nudum* Dunal

Bou 2405 (GH); GLF 254 (US); MB 1094 (US); MRR 296 (MEXU), 396 (MEXU)

*Solanum polyadenium* Greenm. \*

FIC S-728 (XAL), 789 (XAL)

*Solanum pubigerum* Dunal

Chu M-140 (MICH); EK 257 (MICH); EM 1113 (MEXU); JJF 752 (XAL); Lie 1388 (US); LIN 2170 (F); MB 974 (GH); MN 27037 (XAL), 33119 (XAL); MRR 806 (XAL); RWS 196 (US); Sal 22 (MEXU), 47 (MEXU), 80 (MEXU); SCS 48; Spe 1396 (MEXU); Vaz 141 (XAL)

*Solanum rostratum* Dunal

AHG 20402 (ENCB); CM 1811 (US); EM 1254 (MEXU); HES 324 (US); JIC 4187 (XAL); Uge 2498 (WIS)

*Solanum rudepannum* Dunal

MRR 845 (MEXU), 949 (MEXU)

*Solanum schlechtendalianum* Walp.

MRR 1084 (MEXU)

*Solanum seaforthianum* Andrews

LIN 251 (MEXU)

*Solanum skutchii* Correll

MRR 891 (GH)

*Solanum suaveolens* Kunth et C.D.

Bouché

Bou 2864 (GH)

*Solanum torvum* Sw.

MEHA 28; TJRC 2

*Solanum tribulosum* S. Schauer \*

Chu M-148 (MICH); Cru 1218 (MEXU); MRR  
876 (MEXU); Uge 2358 (ENCB); Wha 18  
(MO)

*Solanum tuberosum* L. †

JAGR 1; JL 244 (BR); LIN 1312 (F)

*Solanum umbellatum* Mill.

Bou 2409 (US); EK 399 (MICH); HES 59  
(US); Ken A300 (F); Man 53763 (GH),  
53776a (GH); MB s.n. (GH); MRR 443  
(MEXU)

*Solanum verrucosum* Schltld. \*

Uge 2403 (MO), 2489 (MO)

*Solanum wendlandii* Hook. f.

MGO 4; VS 2698 (MEXU)

*Witheringia solanacea* L'Her.

MN 23853 (XAL); TBC 38420 (MO), 44034  
(MO)

## STAPHYLEACEAE

*Turpinia insignis* (Kunth) Tul.

AFVR 350, 930, 981; HOR 1015, 1966; JERH  
5355, 5772, 6136

## STYRACACEAE

*Styrax argenteus* var. *ramirezii*

(Greenm.) Gonsoulin

MB 1006 (W)

## TALINACEAE

*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.

AFVR 1306; JERH 5862, 6215; LGL s.n.; LIN  
282 (MEXU), 2319 (MEXU)

## TOVARIACEAE

*Tovaria diffusa* (Macfad.) Fawc. et

Rendle

AFVR 785

## ULMACEAE

*Ulmus mexicana* (Liebm.) Planch.

AFVR 539; JERH 5578; MB 1164 (F)

## URTICACEAE

*Boehmeria caudata* Sw.

AFVR 524, 912, 950, 955; JERH 4735, 5497,  
6157

*Boehmeria ulmifolia* Wedd.

JERH 4961

*Cecropia obtusifolia* Bertol. <sup>LC</sup>

AC s.n.; APP 141; JERH 5703

*Discocnide mexicana* (Liebm.) Chew

JERH 5515, 5704, 5778

*Myriocarpa longipes* Liebm.

AFVR 232, 992; GC 523; HOR 613; JERH  
5377, 5605, 6135

*Phenax hirtus* (Sw.) Wedd.

HOR 1407; JERH 5634

*Phenax mexicanus* Wedd.

AFVR 781

*Pilea microphylla* (L.) Liebm.

AFVR 769; JERH 4826, 4928

*Pilea pubescens* Liebm.

AFVR 534, 946; ATR 3; AVT 12; JERH 4737,  
5638, 6039

*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex  
Griseb.

AFVR 525; JERH 4733, 5378, 5870, 5999

*Urtica dioica* L.

MEHA 26

*Urtica spiralis* Blume \*\*

JERH 5214; JLMP 958

## VERBENACEAE

*Bouchea prismatica* (L.) Kuntze

JERH 4774, 4830, 6216

*Citharexylum affine* D. Don

ALH 1219 (MEXU); LIN 2150 (MEXU); RWS  
198 (MO)

*Citharexylum bourgeauanum*

Greenm. \*

Bou 2525 (GH); CM 3214a (US); MB 880  
(GH), 1054 (NY), 1092 (US)

*Citharexylum hexangulare* Greenm.

AFVR 569; JERH 5056, 5091, 5386, 5391,  
5938

*Citharexylum mexicanum* Moldenke \*

JERH 5138, 5272; AJS 44668 (GH); EK 259  
(MICH); FMül s.n. (NY); JJF 759 (XAL); LIN  
2150 (F), 2165 (MEXU); MRR 862 (MEXU)

*Citharexylum mocinoi* D. Don.

HOR 1124; Bou 3115 (US)

*Duranta erecta* L.

AFVR 479; ALO 7; EDLA s.n.; IOS 4; JERH  
4844, 4993; MGO 2; SGV 59; AJS 44784  
(MO); CF 1533 (MO); CVL 140 (XAL); HES  
96 (US); JGS 130 (MO); MRR 128 (MO), 372  
(MO); Sel 247 (GH)

*Glandularia elegans* (Kunth) Umber

JERH 4841

*Glandularia teucრიifolia* (M. Martens et  
Galeotti) Umber \*\*

HES 150 (F); Uge 2428 (WIS)

*Lantana achyranthifolia* Desf.

AFVR 60, 209; JERH 4703, 5298, 6055; AJS  
44642 (MEXU); Bou 2795 (US); CM 326  
(US); Dav 201 (NY), 206 (NY); FM 746  
(MEXU); FMül 1743 (NY), 1924 (NY); GLF  
s.n. (WIS), 338 (US), 339 (US); HES 136  
(US); LIN 2327 (MEXU), 2330 (MEXU); Man  
53734 (GH)

*Lantana camara* L.

AFVR 59; AOR 4; ECE 4; EMB 3; EMP 2;  
FSDJ 4; JERH 4546, 4793, 5541, 6239; JRC  
2; LMHG 13; MEHA 3; MHM 5; NMG 14;  
PRH 9; SCS 10; Bou 2614 (US); Dav 210  
(NY); EK 221 (MICH); EKB 4318 (US); FMül  
754 (NY); Her 596 (NY); Lau 2270 (NY); LIN  
1999 (F), 2322 (F); MB 199 (GH), 491 (GH),  
912 (GH); MRR 313 (MO)

*Lantana hirta* Graham

AFVR 65; JERH 4933; ALH 777 (GH); Bou  
2390 (MICH), 2717 (GH); CAP 1300 (MO);  
EKB 4319 (US); GLF s.n. (WIS); HES 84  
(US); JR 12124 (WIS); LIN 2122 (F), 2325  
(F); MB 878 (GH), 879 (GH); MRR 315 (MO);  
Sel 829 (GH)

*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton  
et P. Wilson

AFVR 604; CSR 26; MEHA 12, 32; SCS 83

*Lippia graveolens* Kunth

LSS 36 (MEXU)

*Lippia myriocephala* Schltld. et Cham.

HOR 1321; JERH 4983, 5141, 5196, 5252;  
AJS 44812 (MEXU); ALH 1090 (GH); Bre  
13603 (GH); FM 750 (MEXU), 4872 (MEXU);  
LIN 2140 (MEXU), 2237 (F); MB 881 (US),  
2983 (US); MRR 56 (MEXU), 715 (MEXU),

*Lippia umbellata* Cav.

GKA 4503 (XAL)

*Petrea volubilis* L.

JERH 5483; MB s.n. (GH)

*Phyla scaberrima* (Juss. ex Pers.)

Moldenke

MEHA 7; OAR s.n.; MB s.n. (GH)

*Phyla strigulosa* (M. Martens et

Galeotti) Moldenke

FMül 781 (NY); HES 26 (US); MB 877 (GH);  
MRR 56 (MEXU)

*Priva aspera* Kunth

JERH 6219; Bou 2795 (NY); FMül 273 (NY);  
HES 465 (GH)

*Priva lappulacea* (L.) Pers.

RCP 5

*Priva mexicana* (L.) Pers.

AFVR 751; HOR 27; JERH 4837; Bou 3118  
(F)

*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl

JERH 6001

*Verbena bipinnatifida* Nutt.

AFVR 94, 431; JERH 5294, 5953; JLMP  
1082; EM 1263 (NY); FMül 325 (NY), 1209  
(NY), 1319 (NY); HES 391 (NY)

*Verbena canescens* Kunth \*\*

AFVR 548; JERH 5726; AJS 44788 (MEXU);  
Dav 203 (NY); FMül 1215 (NY); HES 322

(US); LIN 2249 (MEXU), 2335 (F); MRR 856  
(MEXU)

*Verbena carolina* L.

AFVR 413; JB 18; JERH 4832; JLMP 981;  
MEHA 6; MPGB 10; AJS 44725 (MEXU); EM  
1277 (MEXU); FMül 766 (NY), 887 (NY); Gut  
342 (ENCB); LIN 2097 (MEXU); MB 180  
(US); MRR 94 (MEXU), 253 (MEXU),

*Verbena litoralis* Kunth

AJS 44911 (MEXU); Dav 225 (NY), 234 (NY);  
EK 311 (US); HES 27 (US); LIN 2260  
(MEXU); MB s.n. (GH)

*Verbena menthifolia* Benth. \*\*

AFVR 650; HES 7 (US)

**VIOLACEAE**

*Viola humilis* Kunth

HOR 937

*Viola odorata* L. +

SCS 23

*Viola tricolor* L. +

CSR 35

**VITACEAE**

*Ampelocissus erdvendbergiana*

Planch.

AFVR 380; JERH 5588, 5790

*Cissus microcarpa* Vahl

JERH 4854

*Cissus verticillata* (L.) Nicolson et

C.E. Jarvis

ABP 464, 467; AFVR 1090, 1159; CLV s.n.;  
JERH 5686

*Vitis tiliifolia* Humb. et Bonpl. ex

Schult.



AFVR 553, 903, 904, 1247

**ZYGOPHYLLACEAE**

*Kallstroemia rosei* Rydb. \*

AFVR 1268

**Anexo 2.** Lista de colectores del Parque Nacional Cañón del Río Blanco

| ABREV. | NOMBRE             |
|--------|--------------------|
| AAB    | A. A. Beetle       |
| AANV   | A. A. Nolasco V.   |
| AAV    | A. Ángeles V.      |
| ABarP  | A. Barojas P.      |
| ABG    | A. Bozziere G.     |
| ABP    | A. Badía P.        |
| AC     | A. Colorado        |
| ACB    | A. Campillo B.     |
| ACE    | A. Cruz E.         |
| ACM    | A. Chávez M.       |
| ACrM   | A. Cruz M.         |
| ADCB   | A. D. Cortés B.    |
| ADJM   | A. de J. Martínez  |
| AEPF   | A. E. Peña F.      |
| AES    | A. Espejo-Serna    |
| AFVR   | A. F. Vargas R.    |
| AG     | A. Gallardo        |
| AGH    | A. González H.     |
| AGP    | A. Gómez P.        |
| AGQ    | A. Gutiérrez Q.    |
| AHG    | A. H. Gentry       |
| AJ     | A. Jurado          |
| AJA    | A. de Jesús A.     |
| AJAO   | A. de J. Alonso O. |
| AJim   | A. Jiménez S.      |
| AJO    | A. de J. Ortiz     |
| AJS    | A. J. Sharp        |
| AKAE   | A. K. Acosta E.    |
| ALCh   | A. León Ch.        |
| ALH    | A. Lot H.          |
| ALJ    | A. Lau Jr.         |
| ALNA   | A. L. Nanny A.     |
| ALO    | A. Lobato O.       |
| ALPB   | A. L. Pérez B.     |
| ALR    | A. L. Rodríguez    |
| AMA    | A. Márquez A.      |
| AMarJ  | A. Martínez J.     |
| AMB    | A. Martínez B.     |
| AMF    | A. Martínez F.     |
| AMGA   | A. M. Gómez A.     |

| ABREV. | NOMBRE                   |
|--------|--------------------------|
| AMJ    | A. Macías J.             |
| AMR    | A. Mendoza R.            |
| AMS    | A. Montero S.            |
| AOR    | A. Osorio R.             |
| APP    | A. Pérez P.              |
| ARC    | A. Rosas C.              |
| ARG    | A. Romero G.             |
| ARLF   | A. R. López-Ferrari      |
| AS     | A. Santos                |
| ASH    | A. S. Hitchcock          |
| ASV    | A. Sánchez V.            |
| ATR    | A. Torres R.             |
| AVA    | A. Vázquez A.            |
| AVG    | A. Venegas G.            |
| AVL    | A. Valdés L.             |
| AVT    | A. Valdivia T.           |
| AVV    | A. Vergara V.            |
| BD     | Brigada<br>Dioscóreas    |
| BDH    | B. Díaz H.               |
| BDJHR  | B. de J.<br>Hernández R. |
| Bea    | J. H. Beaman             |
| BecF   | Becerra-Fuentes          |
| Bil    | D. Bilimek               |
| BJL    | B. Juárez López          |
| BLFR   | B. L. Fragoso R.         |
| BLT    | B. L. Turner             |
| BMG    | B. Melo G.               |
| BMGM   | B. M. García M.          |
| Bou    | E. Bourgeau              |
| Bout   | F. C. Boutin             |
| BPS    | B. Perote S.             |
| BPV    | B. Panzo V.              |
| Bre    | D. Breedlove             |
| Buch   | Buchinger                |
| BVV    | B. Velázquez V.          |
| CAA    | C. A. Aguilar            |
| CAC    | C. A. Castellanos        |
| CAGJ   | C. A. González J.        |
| CAJM   | C. A. Jauregui M.        |

| ABREV. | NOMBRE           |
|--------|------------------|
| CAP    | C. A. Purpus     |
| Cas    | Casson           |
| CBB    | C. Bautista B.   |
| CBeu   | C. Beutelspacher |
| CBR    | C. Bermejo R.    |
| CC     | C. Conzatti      |
| CCA    | C. C. A.         |
| CCC    | C. Castro C.     |
| CCH    | C. C. Horvitz    |
| CCoH   | C. Contreras H.  |
| CF     | C. Feddema       |
| CG     | C. García        |
| CGP    | C. G. Pringle    |
| CHAB   | C. H. Ávila B.   |
| CHR    | C. H. Ramos      |
| Chu    | H. Chute         |
| CIP    | C. I. P.         |
| CJ     | C. Juárez        |
| CJH    | C. J. Hernández  |
| CL     | C. Lambert       |
| Cla    | R. T. Clausen    |
| CLG    | C. Landeros G.   |
| CLV    | C. López V.      |
| CM     | C. Mohr          |
| CMT    | C. Márquez T.    |
| CNG    | C. Nicolás G.    |
| Cop    | Copeland         |
| CPF    | C. Peralta F.    |
| CRB    | C. R. Barnes     |
| CRHA   | C. R. Huerta A.  |
| CRM    | C. Ramírez M.    |
| CRR    | C. Ramírez R.    |
| Cru    | R. W. Cruden     |
| CSR    | C. Sánchez R.    |
| CU     | C. Uhde          |
| CVL    | C. Velázquez L.  |
| CYR    | C. Yacotú R.     |
| Dav    | Davis            |
| DBS    | D. Bravo S.      |
| DDH    | D. Domínguez H.  |

| ABREV. | NOMBRE             |
|--------|--------------------|
| DHL    | D. H. Lorence      |
| DIM    | D. I. Morales      |
| DJS    | D. Jimeno-Sevilla  |
| DMC    | D. Macario C.      |
| DMPS   | D. M. Palacios S.  |
| DMRB   | D. M. Ramos B.     |
| DRM    | D. R. Miller       |
| DSC    | D. S. Correll      |
| DTR    | D. T. R.           |
| DVG    | D. Vargas G.       |
| DVR    | D. Vergara R.      |
| DW     | J. De Wolf         |
| ECE    | E. Córdova E.      |
| ECH    | E. Carvajal H.     |
| ECJ    | E. Corona J.       |
| ECR    | E. Castillo R.     |
| EDLA   | E. de la Luz A.    |
| EEL    | E. Escalante L.    |
| EEM    | E. Estrada M.      |
| EGR    | E. Gargallo R.     |
| EHA    | E. Herrera A.      |
| EHX    | E. Hernández X.    |
| EIHG   | E. I. Hernández G. |
| EIM    | E. I. Martínez     |
| EK     | E. Kerber          |
| EKB    | E. K. Balls        |
| EL     | E. Lyonnet         |
| ELT    | E. Ledesma T.      |
| EM     | E. Matuda          |
| EMB    | E. Meliton B.      |
| EMH    | E. Montero H.      |
| EMN    | E. M. Navarro      |
| EMoy   | E. Moya            |
| EMP    | E. Martínez P.     |
| EMS    | E. Martínez S.     |
| EOL    | E. Orea L.         |
| ERH    | E. Rodríguez H.    |
| ERM    | E. Ramos M.        |
| ERP    | E. Ramírez P.      |
| ERV    | E. Ruíz V.         |
| ESR    | E. Sampieri R.     |
| ETR    | E. Trujillo R.     |

| ABREV. | NOMBRE                  |
|--------|-------------------------|
| EU     | E. Utrera               |
| EWN    | E. W. Nelson            |
| Fad    | Faden                   |
| Far    | W. G. Farlow            |
| FBR    | F. Bravo R.             |
| FC     | F. Chiang               |
| FDD    | F. Domínguez D.         |
| Fin    | H. Finck                |
| FJRG   | F. J. Ramírez G.        |
| FK     | F. Kubisch              |
| FIC    | Flores-Crespo           |
| FM     | F. Miranda              |
| FMM    | F. Márquez M.           |
| FMül   | F. Müller               |
| FOR    | F. Ochoa R.             |
| FPG    | F. Peña G.              |
| FRB    | F. R. Barrie            |
| FRF    | F. Ramón F.             |
| Fro    | Frohlich                |
| FRP    | F. Ramírez P.           |
| FSDJ   | F. Solís de J.          |
| FV     | F. Ventura              |
| GAL    | G. Aguilar L.           |
| Gale   | H. G. Galeotti          |
| GAN    | G. Avendaño N.          |
| Gar    | García                  |
| GAT    | G. Arellano T.          |
| GBTC   | G. B. Torres C.         |
| GC     | G. Cortés               |
| GCB    | G. Córdoba B.           |
| GCC    | G. Castillo C.          |
| GCrC   | G. Cruz C.              |
| GDA    | G. Domínguez A.         |
| GEII   | Grupo de Embriofitas II |
| GEL    | G. Escalante L.         |
| GGA    | G. García A.            |
| GGaC   | G. García C.            |
| GGC    | G. G. Centurión         |
| GGov   | G. Goicoechea V.        |
| GGS    | G. García S.            |
| GGV    | G. García V.            |

| ABREV. | NOMBRE            |
|--------|-------------------|
| GHL    | G. Hernández L.   |
| GHR    | G. Hernández R.   |
| GKA    | G. K. Arp         |
| GLF    | G. L. Fisher      |
| GLT    | G. López T.       |
| GM     | G. Martínez       |
| GMC    | G. M. Cabrera     |
| GMoC   | G. Montiel C.     |
| GMU    | G. Muñoz U.       |
| GOG    | G. Osorio G.      |
| Gon    | González          |
| GPG    | G. Padilla G.     |
| GQA    | G. Quiahua A.     |
| GR     | G. Ramírez        |
| Gra    | Gray              |
| Grah   | Graham            |
| GRC    | G. Romero C.      |
| GRMM   | G. R. Montes M.   |
| GRP    | G. Reyes P.       |
| GS     | G. S.             |
| GSCh   | G. Salazar Ch.    |
| GTV    | G. Trujeque V.    |
| Gut    | Gutiérrez         |
| GVD    | G. V. D           |
| GVS    | G. V. S.          |
| GZB    | G. Zamora B.      |
| Hag    | E. Hágsater       |
| Hah    | Hahn              |
| Hal    | Halbinger         |
| HAM    | H. Aquino M.      |
| Han    | Hansen            |
| Har    | W. E. Harmon      |
| HAZP   | H. A. Zamorano P. |
| HBH    | H. Bravo H.       |
| HEM    | H. E. Moore       |
| Her    | Hernández         |
| HES    | H. E. Seaton      |
| HGC    | H. González C.    |
| HGLB   | H. G. L. B.       |
| HGM    | H. Gavilla M.     |
| HMG    | H. Medorio G.     |
| HN     | H. Narave         |

| ABREV. | NOMBRE              |
|--------|---------------------|
| HOC    | H. Ortiz C.         |
| HOR    | H. Oliva Rivera     |
| HSM    | H. S. Mckee         |
| Hunn   | F. W. Hunnewell     |
| ICR    | I. Cayetano R.      |
| IGG    | I. García G.        |
| IGT    | I. González T.      |
| IHS    | I. Hernández S.     |
| IKL    | I. K. Langman       |
| ILT    | I. Landero T.       |
| IMT    | I. Martínez T.      |
| IOS    | I. Ortega S.        |
| IRM    | I. Rosas M.         |
| IVG    | I. Viveros G.       |
| IVM    | I. Vidaña M.        |
| JACM   | J. A. Corona M.     |
| JAGR   | J. A. Gálvez R.     |
| JAHR   | J. A. Hernández R.  |
| JARG   | J. A. Rendón G.     |
| JASA   | J. A. Saldivar A.   |
| JB     | J. Bello            |
| JBP    | J. B. Paxson        |
| JBT    | J. Banda T.         |
| JBV    | J. Báez V.          |
| JC     | J. Ceja             |
| JCAT   | J. C. Arguijo T.    |
| JCE    | J. Caballero E.     |
| JCI    | J. Cadena I.        |
| JCJV   | J. C. Juárez V.     |
| JCLL   | J. C. Landa L.      |
| JCMR   | J. C. Mendoza R.    |
| JDAG   | J. D. Albores G.    |
| JDSM   | J. de los Santos M. |
| JEAC   | J. E. Angón C.      |
| JEOV   | J. E. Ortiz V.      |
| JERH   | J. E. Rivera-Hdez.  |
| JFRP   | J. F. Ramírez P.    |
| JGG    | J. González G.      |
| JGP    | J. García P.        |
| JGS    | J. G. Smith         |
| JGV    | J. González V.      |
| JHX    | J. Hernández X.     |

| ABREV. | NOMBRE               |
|--------|----------------------|
| JHZ    | J. Hernández Z.      |
| JIC    | J. I. Calzada        |
| Jim    | Jiménez              |
| JJC    | J. Jiménez C.        |
| JJF    | J. J. Fay            |
| JJGN   | J. de J. Guerrero N. |
| JJHR   | J. J. Herrera R.     |
| JL     | J. Linden            |
| JLC    | J. L. Congrilla      |
| JLCA   | J. L. Conquillo A.   |
| JLFO   | J. L. Fuentes O.     |
| JLM    | J. L. Muñoz          |
| JLMP   | J. L. Martínez P.    |
| JLOC   | J. L. Ortega C.      |
| JLP    | J. Luna P.           |
| JLRC   | J. L. Ramírez C.     |
| JLRT   | J. L. Ruíz Tapia     |
| JLVR   | J. L. Villaseñor R.  |
| JMB    | J. Miranda B.        |
| JMEP   | J. M. Estrada P.     |
| JMGP   | J. M. Galicia P.     |
| JMHG   | J. M. Hinojosa G.    |
| JMJC   | J. M. Juárez C.      |
| JMM    | J. Mosqueda M.       |
| JMMD   | J. M. del Moral D.   |
| JMMM   | J. M. Merino M.      |
| JMOP   | J. M. Ortiz P.       |
| JMR    | J. Mendoza R.        |
| JNR    | J. N. Rose           |
| JOH    | J. Ojeda H.          |
| John   | Johnston             |
| Johs   | Johnson              |
| JPE    | J. Pérez E.          |
| JR     | J. Rzedowski R.      |
| JRC    | J. Ramos C.          |
| JRE    | J. Ramírez E.        |
| JRGS   | J. R. Gómez S.       |
| JRS    | J. Ramón S.          |
| JRT    | J. Rodríguez T.      |
| JSM    | J. S. Miller         |
| JU     | J. Utlely            |

| ABREV. | NOMBRE                     |
|--------|----------------------------|
| JV     | J. Vera                    |
| KCM    | K. C. Mendoza              |
| Ken    | L. A. Kenoyer              |
| KRL    | K. Reyes L.                |
| LA     | L. Arzola                  |
| LAC    | L. Aguilar C.              |
| LAEL   | L. A. Exzacarías L.        |
| LAEV   | L. A. Esquivel V.          |
| LARG   | L. A. Renteral G.          |
| Lau    | R. M. Laughlin             |
| LBD    | L. Benítez D.              |
| LDCCF  | L. del C. Cortés F.        |
| LDM    | L. Díaz M.                 |
| LE     | L. Esparza                 |
| Leh    | E. Lehto                   |
| LFG    | L. F. Gallardo             |
| LGA    | L. Guarneros A.            |
| LGL    | L. Guevara L.              |
| LGR    | L. Gutiérrez R.            |
| LH     | L. Hromadnik               |
| LHN    | L. Hernández N.            |
| Lie    | F. Liebmann                |
| LIN    | L. I. Nevling              |
| LLJC   | L. L. Juárez C.            |
| LLN    | L. López N.                |
| LMHG   | L. M. Hernández G.         |
| LMJ    | Lizama M. J.               |
| LMM    | L. Martínez M.             |
| Lon    | Lognann                    |
| Lop    | López                      |
| LP     | L. Pacheco                 |
| LR     | L. Romero                  |
| LRivR  | L. Rivera R.               |
| LRR    | L. Rodríguez R.            |
| LSch   | L. Scheinvar               |
| LSS    | L. S. Smith                |
| MAAT   | M. de los A. Altamirano T. |
| Mag    | Magaña                     |
| MAHC   | M. A. Hernández C.         |
| MAHR   | M. A. Hernández R.         |

| ABREV. | NOMBRE             |
|--------|--------------------|
| MAL    | M. A. Luckow       |
| MAMDL  | M. A. Muro de L.   |
| Man    | Manning            |
| MANG   | M.A. Namorado G.   |
| MAP    | M. Ávalos P.       |
| Mar    | Martii             |
| MARZ   | M. A. Ruíz Z.      |
| MAS    | M. A. Serrano      |
| MAOL   | M. A. Osorio L.    |
| MAV    | M. Ávila V.        |
| MB     | M. Botteri         |
| MBF    | M. B. Foster       |
| MBP    | M. Bringas P.      |
| MBu    | M. Burgos          |
| MCA    | M. C. Ávalos       |
| MCaB   | M. Carrera B.      |
| MCB    | M. Cházaro B.      |
| MCGC   | M. C. Gálvez C.    |
| MCLR   | M. C. López R.     |
| MCR    | M. Cuenca R.       |
| MCS    | M. Cid S.          |
| MDI    | M. de Ita          |
| MDMM   | M. D. Morales M.   |
| MDS    | M. Díaz S.         |
| MEHA   | M. E. Hernández A. |
| MEMC   | M. E. M. C.        |
| MENL   | M. E. Nieves L.    |
| MER    | M. Escamilla R.    |
| MF     | M. Flores          |
| MGA    | M. González A.     |
| MGF    | M. Guzmán F.       |
| MGH    | M. García H.       |
| MGLL   | M. G. López L.     |
| MGO    | M. García O.       |
| MH     | M. Hernández       |
| MHM    | M. Hernández M.    |
| Mill   | C. F. Millsbaugh   |
| MJMC   | M. J. Mendoza C.   |
| MJS    | M. Juárez S.       |
| MLB    | M. Leal B.         |
| MLC    | M. López C.        |

| ABREV. | NOMBRE               |
|--------|----------------------|
| MLMS   | M. de L. Martínez S. |
| MLR    | M. Luna R.           |
| MM     | M. Martínez          |
| MMF    | M. Martínez F.       |
| MMG    | M. Merino G.         |
| MMR    | M. Montañez R.       |
| MN     | M. Nee               |
| MNav   | M. Navarrete         |
| Mol    | E. W. Molseed        |
| Mor    | Moreno               |
| Mos    | Mosquin              |
| MPGB   | M. P. Gómez B.       |
| MPR    | M. Palacios Ríos     |
| MPT    | M. P. Torrano        |
| MR     | M. Rodríguez         |
| MRC    | M. Ríos C.           |
| Mriv   | M. Rivera            |
| MRO    | M. Rodríguez O.      |
| MRPT   | M. R. Pérez T.       |
| MRR    | M. Rosas R.          |
| MRS    | M. Rodríguez S.      |
| MRV    | M. Romero V.         |
| MS     | M. S.                |
| MSB    | M. Sandoval B.       |
| MSL    | M. Sánchez L.        |
| MSM    | M. Sosa M.           |
| MSR    | M. Sosa R.           |
| MSS    | M. Sousa S.          |
| MSSa   | M. S. Samain         |
| MTA    | M. Tejada A.         |
| MTQ    | M. Telquiquihua Q.   |
| Mur    | Murguía              |
| MVC    | M. Vázquez C.        |
| MVT    | M. Vázquez T.        |
| MVV    | M. Vázquez V.        |
| MYC    | M. Y. Castañeda      |
| MZA    | M. Zaragoza A.       |
| NABB   | N. A. Bustamante B.  |
| Nag    | Nagel                |
| NAN    | N. Alicia N.         |

| ABREV. | NOMBRE           |
|--------|------------------|
| NAPB   | N. A. Ponce B.   |
| NEM    | N. Elizalde M.   |
| New    | G. Newcomb       |
| NF     | N. Falcón        |
| NFE    | N. Flores E.     |
| NG     | N. Garibay       |
| NGH    | N. García H.     |
| NJ     | N. Jiménez       |
| NMC    | N. Mora C.       |
| NMG    | N. Marín G.      |
| NN     | N. Nava          |
| NOL    | N. Olivares L.   |
| NRG    | N. Rivera G.     |
| NRJA   | N. R. J. A.      |
| NRS    | N. Rojas S.      |
| NVC    | N. Vázquez C.    |
| NVD    | N. Vidal D.      |
| OAL    | O. Acosta L.     |
| OAR    | O. Alcántara R.  |
| Obe    | R. Oberg         |
| OBJ    | O. Belmont J.    |
| OIS    | O. Illescas S.   |
| OJPM   | O. J. Pérez M.   |
| OLFS   | O. L. Falcón S.  |
| OLO    | O. López O.      |
| OMMD   | O. M. Maciel D.  |
| OPC    | O. Palomec C.    |
| ORA    | O. Razo A.       |
| Ort    | Ortega           |
| OSC    | O. Sánchez C.    |
| Öst    | M. Östlund       |
| OTM    | O. Tzompaxtle M. |
| PAF    | P. A. Fryxell    |
| Ped    | Pedraza          |
| Per    | Pérez            |
| PGA    | P. González A.   |
| PHA    | P. Hernández A.  |
| PNR    | P. Navarro R.    |
| PPM    | P. Partida M.    |
| PRB    | P. Rossiles B.   |
| PRH    | P. Rendón H.     |
| PTL    | P. Tenorio L.    |

| ABREV. | NOMBRE             |
|--------|--------------------|
| QDOH   | Q. D. O'Hare       |
| RA     | R. Aguilar         |
| RAM    | R. Amador M.       |
| Ras    | Ramos              |
| RBH    | R. Bautista H.     |
| RBO    | R. Barragán O.     |
| RC     | R. Cuauhtémoc      |
| RCC    | R. Cid C.          |
| RCFR   | R. C. Franyutti R. |
| RCLH   | R. C. Llarena H.   |
| RCP    | R. Campos P.       |
| RDT    | R. Domínguez T.    |
| RDVR   | R. D. Varo R.      |
| Red    | D. Reddick         |
| REM    | R. Ehlers M.       |
| RES    | R. E. Schultes     |
| RG     | R. Grether         |
| GGG    | R. González G.     |
| RGP    | R. Gámez P.        |
| RGU    | R. Guzmán          |
| RH     | R. Hernández       |
| RHM    | R. Hernández M.    |
| RIHV   | R. I. Hernández V. |
| RJA    | R. Jiménez A.      |
| RJB    | R. J. Barr         |
| RMGA   | R. M. González A.  |
| RNS    | R. Navarrete S.    |
| Rom    | Romero             |
| Ross   | Ross               |
| RPD    | R. Pérez D.        |
| RR     | R. Riba            |
| RRM    | R. Rodríguez M.    |
| RTC    | R. Torres Colín    |
| RTG    | R. Talín G.        |
| RUMA   | R. U. Medina A.    |
| RVD    | R. Vela D.         |
| RVDA   | R. Virginia D. A.  |
| RVDAL  | R. V. del Ángel L. |
| RW     | R. Weaver          |
| RWL    | R. W. Long         |
| RWS    | R. W. Schery       |
| Sal    | E. H. Sallée       |

| ABREV. | NOMBRE               |
|--------|----------------------|
| Salr   | Saller               |
| San    | Sánchez              |
| SAR    | S. Avendaño R.       |
| SBR    | S. Bermudez R.       |
| Sch    | J. Schaffner         |
| Schi   | Schiede              |
| Schl   | H. Schlumberger      |
| Schm   | A. Schmitz           |
| Schn   | Schnée               |
| Schu   | Schubert             |
| SCQ    | S. Canizales Q.      |
| SCR    | S. Contreras R.      |
| SCS    | S. Cervantes S.      |
| SCVH   | S. del C. Valadez H. |
| Sel    | Seler                |
| SF     | S. Fuentes           |
| SG     | S. Guarneros         |
| SGA    | S. Guevara A.        |
| SGC    | S. González C.       |
| SGNC   | S. G. Núñez C.       |
| SGV    | S. Gutiérrez V.      |
| SH     | S. Hernández         |
| SHS    | S. Hernández S.      |
| SIBC   | S. I. Berlín C.      |
| SJ     | Soto J.              |
| SJon   | S. Jones             |
| SLBH   | S. L. Bretón H.      |
| SLJ    | S. López J.          |
| SLT    | S. León T.           |
| SMCL   | S. M. Chambé L.      |
| SMJ    | S. Morales J.        |
| Soej   | Soejarto             |
| Soh    | S. H. Sohmer         |
| Sol    | Solheim              |
| SPD    | S. Pereda D.         |
| Spe    | L. A. Spetzman       |
| SPS    | S. Pérez S.          |
| SRRC   | S. R. Rodríguez C.   |
| Sta    | Stonaker             |
| Sto    | Stone                |
| SVL    | S. Valencia L.       |

| ABREV. | NOMBRE              |
|--------|---------------------|
| Tay    | Taylor              |
| TBC    | T. B. Croat         |
| TDP    | T. D. Pennington    |
| TDVJ   | T. del Valle J.     |
| TGM    | T. Guevara M.       |
| Tho    | W. Thomsen          |
| TJRC   | T. de J. Ramírez C. |
| TLM    | T. Luna M.          |
| TM     | T. Macdougall       |
| TMT    | T. Muñoz T.         |
| Tro    | C. Troll            |
| TSB    | T. Sánchez B.       |
| Uge    | D. Ugent            |
| Urb    | Urbina              |
| VAR    | V. Arriola R.       |
| Vaz    | F. Vázquez B.       |
| VPB    | V. Bernardino F.    |
| VCB    | V. Cruz B.          |
| VDIG   | V. de Ita G.        |
| VHM    | V. Herrera M.       |
| VHRO   | V. H. Ramos O.      |
| VHS    | V. Hernández S.     |
| Vill   | Villafaña           |
| VLM    | V. López M.         |
| VPG    | V. Pérez G.         |
| VPN    | V. Puertos N.       |
| VRH    | V. Rivera H.        |
| VRTP   | V. del R. Torres P. |
| VS     | Vera-Santos         |
| VSA    | V. Sánchez A.       |
| VV     | Vázquez V.          |
| VVT    | V. Vázquez-Torres   |
| Wal    | Wales               |
| Walk   | Walker              |
| WAM    | W. Arteaga M.       |
| Wat    | S. Wats             |
| WB     | W. Boege            |
| Web    | A. Weber            |
| Wein   | J. Weinmann         |
| Wha    | M. Whalen           |
| Whi    | White               |

| <b>ABREV.</b> | <b>NOMBRE</b>   |
|---------------|-----------------|
| Wol           | B. L. Wolfgang  |
| WS            | W. Sorries      |
| WT            | W. Trelease     |
| WWS           | W. W. Saunders  |
| YARS          | Y. A. Romero S. |
| YBH           | Y. Blanco H.    |
| YEF           | Y. Espinoza F.  |
| YRS           | Y. Rivera S.    |
| ZRM           | Z. Rosas M.     |
| Zul           | Zulueta         |

**Anexo 3.** Herbarios donde están las colectas reportadas en este estudio

| <b>CÓDIGO DEL HERBARIO</b> | <b>INSTITUCIÓN</b>   | <b>LOCALIZACIÓN</b>               |
|----------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>A</b>                   | Herbario del Arnold Arboretum de la Universidad de Harvard                             | E.U.A. Massachusetts. Cambridge   |
| <b>AMES</b>                | Herbario de Orquideología Oakes Ames de la Universidad de Harvard                      | E.U.A. Massachusetts. Cambridge   |
| <b>AMO</b>                 | Herbario de la Asociación Mexicana de Orquideología                                    | México. Distrito Federal          |
| <b>B</b>                   | Herbario del Jardín Botánico y Museo Botánico de Berlín-Dahlem                         | Alemania. Berlín                  |
| <b>BH</b>                  | Herbario de la Universidad de Cornell  | E.U.A. Nueva York. Ithaca         |
| <b>BM</b>                  | Herbario del Museo de Historia Natural   | Reino Unido. Inglaterra. Londres  |
| <b>BR</b>                  | Herbario del Jardín Botánico de Meise  | Bélgica. Meise                    |
| <b>DUKE</b>                | Herbario de la Universidad de Duke   | E.U.A. Carolina del Norte. Durham |
| <b>ENCB</b>                | Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional | México. Distrito Federal          |
| <b>F</b>                   | Herbario del Museo de Historia Natural   | E.U.A. Illinois. Chicago          |
| <b>G</b>                   | Herbario del Conservatorio y Jardín Botánico   | Suiza. Ginebra                    |
| <b>GH</b>                  | Herbario Gray de la Universidad de Harvard   | E.U.A. Massachusetts. Cambridge   |
| <b>HAL</b>                 | Herbario de la Universidad Martin Luther   | Alemania. Halle                   |
| <b>IBUG</b>                | Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara                    | México. Jalisco. Zapopan          |
| <b>IEB</b>                 | Herbario del Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C.                    | México. Michoacán. Pátzcuaro      |
| <b>INIF</b>                | Herbario Nacional Forestal, INIFAP   | México. Distrito Federal          |
| <b>K</b>                   | Herbario del Real Jardín Botánico de Kew   | Reino Unido. Inglaterra. Kew      |
| <b>LL</b>                  | Herbario Lundell de la U. de Texas en Austin   | E.U.A. Texas. Austin              |
| <b>M</b>                   | Colección Botánica de la Ciudad de Munich  | Alemania. Munich                  |
| <b>MEXU</b>                | Herbario Nacional de México, UNAM  | México. Distrito Federal.         |
| <b>MICH</b>                | Herbario de la Universidad de Michigan   | E.U.A. Michigan. Ann Arbor        |
| <b>MO</b>                  | Herbario del Jardín Botánico de Missouri   | E.U.A. Missouri. San Luis         |
| <b>NY</b>                  | Herbario del Jardín Botánico de Nueva York   | E.U.A. Nueva York. Bronx          |
| <b>P</b>                   | Herbario del Museo Nacional de Historia Natural  | Francia. París                    |
| <b>SEL</b>                 | Herbario del Jardín Botánico Marie Selby   | E.U.A. Florida. Sarasota          |
| <b>TAES</b>                | Herbario de la Universidad de Texas A&M  | E.U.A. Texas. College Station     |
| <b>TEX</b>                 | Herbario de la Universidad de Texas  | E.U.A. Texas. Austin              |
| <b>UAMIZ</b>               | Herbario Metropolitano. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa          | México. Distrito Federal          |
| <b>UC</b>                  | Herbario de la Universidad de California   | E.U.A. California. Berkeley       |
| <b>US</b>                  | Herbario del Instituto Smithsonian   | E.U.A. Washington                 |
| <b>W</b>                   | Herbario del Museo de Historia Natural   | Austria. Viena                    |
| <b>WIS</b>                 | Herbario de la Universidad de Wisconsin  | E.U.A. Wisconsin. Madison         |
| <b>WU</b>                  | Herbario de la Universidad de Viena  | Austria. Viena                    |
| <b>XAL</b>                 | Herbario del Instituto de Ecología, A.C.   | México. Veracruz. Xalapa          |
| <b>XALU</b>                | Herbario de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana                      | México. Veracruz. Xalapa          |