



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO FLORÍSTICO Y DE LA VEGETACIÓN DEL
MUNICIPIO BUENAVISTA DE CUÉLLAR,
GUERRERO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

SADDAN MORALES SALDAÑA



**DIRECTOR DE TESIS:
DRA. SUSANA VALENCIA ÁVALOS
2013**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Hoja de Datos del Jurado

1.-Datos del alumno

Morales
Saldaña
Saddan
57914362
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
306290170

2.-Datos del tutor

Dra.
Susana
Valencia
Ávalos

3.-Datos Sinodal 1

Dr.
José Luis
Villaseñor
Ríos

4.- Datos Sinodal 2

M. en C.
Ramiro
Cruz
Durán

5.- Datos Sinodal 3

M. en C.
Beatriz
González
Hidalgo

6.-Datos Sinodal 4

M. en C.
Othon
Alcántara
Ayala

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres José David Morales Rangel y María Saldaña León, por creer en mí, por su confianza, por su cariño, por su comprensión y su apoyo incondicional. Los amo. Muchas gracias.

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento a mi directora de tesis Dra. Susana Valencia Ávalos, por haberme dado la oportunidad de trabajar con ella, por el espacio y el tiempo que me brindó, por la confianza, por por la preocupación de garantizar los medios necesarios para llevar a cabo este trabajo, por todo el apoyo hacia mi formación académica; pero sobre todo por enseñarme a disfrutar cada día más de la botánica.

Al M. en C. Ramiro Cruz Durán, por sus consejos, por todas su enseñanzas académicas y por la alegría y disponibilidad al ayudarme.

La Dra. Martha Martínez Gordillo, por los consejos y observaciones hechas para mejorar este escrito.

Al M. en C. Jaime Jiménez Ramírez, por sus comentarios y observaciones; han sido de gran ayuda en mi formación académica.

A la M. en C. Beatriz González Hidalgo, por acercame al increíble mundo de la botánica, por su apoyo incondicional en el ámbito académico y laboral, por cada uno de sus consejos, pero sobre todo por haberme brindado la oportunidad de desarrollarme en esta área.

A mi comité revisor: Dr. José Luis Villaseñor, M. en C. Ramiro Cruz Durán, Dra. Susana Valencia Ávalos, M. en C. Beatriz González Hidalgo y M. en C. Othón Alcántara Ayala por aceptar la revisión de esta tesis, por dedicar su tiempo para realizar las observaciones y correcciones al escrito. Sus correcciones fueron de gran ayuda en mi formación.

A la M. en C. María Eugenia Díaz de León, M. en C. Patricia Olgún y al Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias por su amabilidad y permitir el secado del material colectado en campo.

A Emmanuel Martínez Ambriz, por haberme acompañado a campo a lo largo de un año y ser un extraordinario compañero en campo; pero sobre todo por haber compartido tantos momentos agradables, ayudar en mi formación y ser un excelente amigo.

Al Biol. Alfonso Carbajar, por sus consejos y observaciones en la realización de los mapas para este trabajo; pero sobre todo por ser un gran amigo.

Durante el trabajo de identificación le agradezco a las siguientes personas: Susana Valencia Ávalos (Fagaceae), Rosa María Fonseca (Pinaceae), Martha Martínez (Lamiaceae y Euphorbiaceae en parte), Ramiro Cruz Durán (Fabaceae), Jaime Jiménez Ramírez (Euphorbiaceae en parte), Emmanuel Martínez Ambriz (Loranthaceae), Ana Belem Adame González (Selaginellaceae), Oscar Hinojosa (Asteraceae) y Eduardo Pérez (Orchidaceae).

A Eduardo y Jonathan, por brindarme en todo momento su apoyo, por las noches en vela, por los incontables momentos de alegría, porque sé que siempre puedo contar con ustedes, por compartir ese humor que muy pocos soportan, por ser durante 10 años más que amigos, mis hermanos.

A Maricruz Reséndiz Flores, por compartir tantos hermosos momentos, por hacerme reír con todas sus ocurrencias, por darme esas palabras de ánimo cuando las he necesitado, por las noches de largas y divertidas pláticas, por hacerme un mejor ser humano, por ser una extraordinaria compañera, pero sobre todo gracias por tu locura.

A todos mis amigos que han compartido muchos o pocos momentos de mi vida, por apoyarme, por darme esa palabra de aliento, por las reuniones, pero sobre todo por su confianza: Eduardo, Mauricio, Narváez, José Luis, Jonathan, Jorge, Alan, Yahel, Emmanuel, Nadia, Poncho, Jesyver, Belem, Guadalupe (Kiki), Erick y Daniela.

“Ella llora, insensato porque ella ha vivido. Y porque vive, llora. Más, lo que ella deplora sobre todas las cosas, lo que la hace temblar es que mañana, ¡ay!, vivirá como ahora, y al otro día, y siempre”.

Baudelaire.

ÍNDICE

	Pág.
1.- Introducción.....	1
2.- Antecedentes.....	3
3.- Objetivos.....	5
4.- Área de estudio.....	6
4.1.- Localización.....	6
4.2.- Orografía.....	6
4.3.- Clima.....	9
4.4.- Hidrografía.....	9
4.5.- Edafología.....	9
4.6.- Vegetación.....	10
5.- Metodología.....	12
5.1 Delimitación de la zona de estudio.....	12
5.2 Trabajo de campo.....	12
5.3 Revisión de material de herbario y revisión bibliográfica.....	13
5.4 Determinación y montaje.....	13
5.5 Tipos de vegetación.....	14
5.6 Base de datos.....	14
5.7 Elaboración del listado florístico.....	15
5.8 Análisis de similitud.....	15
5.9 Curva de acumulación de especies y evaluación de la diversidad.....	16
6.- RESULTADOS.....	18

6.1 Composición florística.....	18
6.1.2 Registro nuevo.....	21
6.1.3 Curva de acumulación de especies.....	22
6.2 Vegetación.....	24
6.2.1 Bosque de pino-encino.....	25
6.2.2 Bosque de <i>Quercus</i>	28
6.2.3 Bosque tropical caducifolio.....	34
6.2.4 Bosque de <i>Juniperus</i>	40
6.2.5 Pastizal.....	44
6.3 Análisis de similitud.....	46
6.4 Evaluación de la diversidad.....	48
7. DISCUSIÓN.....	50
7.1 Riqueza florística.....	50
7.2 Vegetación.....	51
7.3 Análisis de similitud.....	53
7.4 Especies de amplia distribución y endemismos.....	57
8.- CONCLUSIONES.....	60
LITERATURA CITADA.....	61
Anexo 1. LISTA FLORÍSTICA.....	73
Anexo 2. MAPA GEOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE BUENAVISTA DE CUÉLLAR.....	94
Anexo 3. VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE BUENAVISTA DE CUÉLLAR.....	95

RESUMEN.

Numerosos estudios han contribuido al conocimiento florístico de Guerrero, sin embargo aún existen regiones que no han sido estudiadas, siendo una de ellas la parte norte de Guerrero en donde se ubica el municipio de Buenavista de Cuéllar, perteneciente a la región terrestre prioritaria 120 "Sierras de Taxco-Huautla". De esta forma en este trabajo se determinan los tipos de vegetación y el inventario florístico del municipio de Buenavista de Cuéllar.

El municipio incluye un área aproximada de 304 km² con una altitud de 800 a 2200 msnm. La lista florística contiene 610 especies distribuidas en 328 géneros y 94 familias presentes en cuatro tipos de vegetación: bosque de Juniperus, bosque de pino-encino, bosque de *Quercus*, y bosque tropical caducifolio. El grupo que aportó la mayor riqueza florística fue Magnoliophyta con 96.05% de las especies reportadas. Las familias mejor representadas son Asteraceae (81 especies), Fabaceae (60), Apocynaceae (28) y Convolvulaceae (22). Asimismo se encontraron 29 especies endémicas para México, 11 para la Cuenca del Balsas y cuatro para Guerrero. También se analizó la similitud florística de Buenavista de Cuéllar con la Sierra de Taxco, Sierra de Huautla y el Parque Nacional "General Juan N. Álvarez", resultando ser florísticamente más similar a la Sierra de Huautla. El bosque tropical caducifolio resultó ser la comunidad que presenta mayor diversidad en la zona de estudio, aportando el 47.70 % de la diversidad vegetal en Buenavista de Cuéllar.

1. INTRODUCCIÓN

México es una de las regiones con mayor concentración de diversidad vegetal (Rzedowski, 1991), ya que en su territorio se encuentra alrededor del 10 % de las plantas vasculares del planeta (CONABIO, 2000). Diversos autores lo han ubicado entre los países más diversos del mundo, tan solo por debajo de Brasil, Colombia, China y Sudáfrica. Asimismo, México es probablemente el país americano con el nivel de endemismo más alto registrado en su territorio, ocupando el cuarto lugar mundial con un 56.6% de especies vegetales endémicas, debajo de Australia, Nueva Guinea y Sudáfrica (Villaseñor, 2003).

A pesar de estas cifras, aún no se conoce con exactitud la riqueza florística de México. En el año de 1852 Kotschy estimó la cifra de 6 642 especies de fanerógamas, asimismo entre 1879-1888 Hemsley dividió al territorio mexicano en dos regiones: la región boreal con 3 000 especies y la región meridional con alrededor de 8 000 plantas vasculares, sumando un total de 11 000 especies vegetales para el territorio mexicano (Rzedowski, 1978). Recientemente se han publicado estimaciones de la riqueza florística de México que muestran cifras más elevadas. Rzedowski (1991) estimó una cifra de 18 000 especies de plantas vasculares para el país, y consideró que aún se desconocía el 20% de nuestra flora estimando que la riqueza florística del país llegaría a alcanzar 22 800 especies. Toledo (1993) a partir de la comparación de estudios florísticos de diversos lugares del país y de la evaluación de patrones ecogeográficos de la distribución de especies concluyó que la riqueza florística nacional debería estar alrededor de las 30 000 especies. Mientras que Dirzo y Gómez (1996) estimaron que la flora de México consistía en cerca de 16 870 especies. Por último, Villaseñor (2003) estimó que la flora fanerogámica de México deberá incluir alrededor de 29 000 especies lo cual representa más de 10 % de especies a nivel mundial.

Todas estas diferencias entre las estimaciones indican que la riqueza florística de México está lejos de ser conocida, lo cual conlleva a pensar en la necesidad de realizar con mayor intensidad la exploración, recolecta, identificación y descripción de especies para lograr un inventario más completo de la biota nacional, debido a la rápida pérdida, degradación y fragmentación de los ecosistemas. Especialmente sabiendo las estimaciones más recientes indican que el país conserva sólo cerca del 50 % de su cobertura de vegetación natural (condición primaria) (Sarukhán, 2009).

La mayoría de los estados mexicanos, entre ellos Guerrero, no cuentan con un listado florístico completo de sus especies, existiendo regiones en las que no se ha llevado a cabo ninguna exploración de carácter botánico. Sin embargo, estimaciones muestran que Guerrero ocupa el

quinto lugar en diversidad vegetal con 5529 especies después de Oaxaca (9 054), Chiapas (7 830), Veracruz (6 876) y Jalisco (5 931) (García-Mendoza y Meave, 2011; Villaseñor y Ortíz, 2013).

La posición geográfica del estado de Guerrero y su gran cantidad de ambientes, despertaron el interés de grandes exploradores como Hernández, Humboldt, Langlassé, Nelson y Goldman, Reko, Sessé y Mociño, Hinton y Kruse los cuales realizaron recolectas en el estado; contribuyendo así al conocimiento de la flora de Guerrero.

Recientemente numerosos estudios y recolectas han contribuido al conocimiento florístico de Guerrero, como las que se realizan en el proyecto *Flora y Vegetación de la Cuenca del Balsas* realizado por el herbario de la Facultad de Ciencias (FCME) de la UNAM y *Flora de Guerrero*, desarrollado por el Laboratorio de Plantas Vasculares de la misma institución. Sin embargo, aún existen regiones en Guerrero que no han sido estudiadas, siendo una de ellas la parte norte colindante con el estado de Morelos, en donde se ubica el municipio de Buenavista de Cuéllar. Esta zona es importante por pertenecer a la región terrestre prioritaria 120 “Sierras de Taxco-Huautla” (Arriaga *et al.*, 2000) cuya importancia radica en la riqueza biológica de sus cañadas, así como en la alta integridad ecológica de la sierra de Huatla, que constituyen un reservorio de especies endémicas (entre las que destacan *Brongniartia vazquezii* O. Dorado, *Lobelia flexicaulis* Rzed. et Calderón, *Mammillaria carnea* Zucc., *Perymenium macrocephalum* Greenm. y *Tetramerium glutinosum* Lindau) y representa una amplia variedad de ecosistemas.

El presente trabajo pretende determinar los tipos de vegetación y obtener el inventario florístico del municipio de Buenavista de Cuéllar, ubicado en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur (Ferrusquía-Villafranca, 2007; INEGI, 2009) con lo que se contribuirá al conocimiento de la flora y vegetación del estado de Guerrero.

La información generada a través de los estudios florísticos y de vegetación es de suma importancia, ya que representa una base fundamental para conocer las especies de una región en particular, sobre todo aquellas que se encuentran amenazadas o que son endémicas a dicha región. Asimismo, los patrones de distribución son imposibles de conocer si no se cuenta con un conocimiento básico taxonómico. Al mismo tiempo, además de que se contribuye al conocimiento de la flora del país, se crean las bases necesarias para abordar en estudios posteriores diversos aspectos sobre los recursos vegetales (Zamora, 2003).

2. ANTECEDENTES

Las colectas botánicas que se han realizado en Guerrero se remontan al siglo XVI con las exploraciones de Hernández en zonas como la Tlapaneca, Costa Chica y algunas partes centrales del estado (Somolinos-D' Ardois, 1960). En el año de 1789, Sessé y Mociño realizaron recorridos entre Chilpancingo y Acapulco (McVaugh, 1969), mientras que Humboldt y Bonpland en 1803 llevaron a cabo un recorrido de Acapulco hasta la ciudad de México, efectuando importantes recolectas en el estado de Guerrero. Para el año de 1898 la zona de Petatlán fue recolectada por Langlassé (McVaugh, 1951).

Durante los años de 1931 a 1946 Hinton fue el recolector más importante en Guerrero, recorriendo principalmente la Sierra Madre del Sur y realizando recolectas del río Balsas en la parte occidental (Hinton y Rzedowski, 1975). Dos años más tarde, en 1948 Reko recorrió Temixco, Santo Tomás, Arcelia y Cerro del Gallo recolectando y escribiendo un listado florístico de estas zonas (Meza y López, 1997).

Destacan también, los trabajos de Ramírez-Cantú (1956), quien exploró y recolectó material botánico en Puerto Marqués y Coyuca; Sarukhán (1968) dio a conocer algunos componentes del bosque subcaducifolio de la vertiente meridional de la Sierra Madre del Sur en Guerrero y Oaxaca y Rzedowski (1978) describió algunas características importantes de los distintos tipos de vegetación en el estado de Guerrero.

Recientemente, el herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME) está realizando estudios florísticos en la Cuenca del Balsas, entre los que se encuentran los trabajos de Cruz (1996) quien contribuyó al conocimiento florístico de Amatlán; Martínez *et al.* (1997) describieron la vegetación y elaboraron un listado florístico de Papalutla; Delgado (2001) realizó un trabajo florístico del Cerro La Víbora y Cerro La Cruz del municipio de Atenango del Río; Calónico (2001) contribuyó al conocimiento de la flora de la Cuenca del Río Balsas en su parte oriental; Jiménez *et al.* (2003) analizaron la flora del municipio Eduardo Neri y Valencia *et al.* (2011) elaboraron una lista de las plantas vasculares del municipio de Atenango del Río.

El laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la UNAM también ha publicado algunos estudios florísticos de Guerrero, como son el de Laguna de Tuxpan (Carreto y Almazán, 2004); Laguna de Tres Palos (Diego-Pérez y Lozada, 1994); Laguna de Coyuca (Fonseca y Lozada, 1994); Laguna de Mitla (Lozada, 1994); Rincón de la Vía (Rodríguez y Verduzco, 1995) y Tixtla

(Velázquez, 2003) en los que se brindan listas florísticas y descripciones generales de la vegetación.

En la publicación de Arriaga *et al.* (2000) se proponen 152 regiones prioritarias en donde se incluye las Sierras de Taxco-Huautla (donde queda incluida el área de estudio) “cuyo valor radica en la riqueza biológica de las cañadas, así como en la alta integridad ecológica de la Sierra de Huautla, las cuales constituyen un reservorio de especies endémicas y representan una amplia variedad de ecosistemas”.

Referente a estudios de flora y vegetación relacionados con el área de estudio, sobresalen los de Catalán (1997) para la flora del Cañon de la Mano, Martínez *et al.* (2004) para la porción guerrerense de la Sierra de Taxco y el de Dorado-Ramírez (2001) para la sierra de Huautla. En el trabajo de Martínez *et al.* (2004), se presenta un mapa de vegetación obtenido a partir de la interpretación de imágenes de satélite, con cinco tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus* (incluyendo asociaciones con coníferas), bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña y bosque de galería se incluye además una lista de 1384 especies de plantas vasculares para la región.

En el estudio de Dorado-Ramírez (2001), para la sierra de Huautla-Cerro Frío, con base en ortofotos interpretadas, se describen dos principales tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio (caracterizado por las familias Fabaceae, Poaceae, Burseraceae y Asteraceae) y bosque de *Quercus*. Asimismo se proporciona una lista de 936 especies para la Sierra de Huautla. También se realiza un análisis de afinidades biogeográficas y mencionan los endemismos, las especies en riesgo y aquellas con importancia económica para la Sierra de Huautla. En ninguno de los estudios mencionados se incluye el municipio de Buenavista de Cuéllar.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Realizar un inventario florístico y el estudio de la vegetación del municipio Buenavista de Cuéllar, Guerrero, México.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaborar una lista florística a nivel de especie del municipio de Buenavista de Cuéllar, Guerrero.
- Describir las comunidades vegetales presentes en la zona de estudio.

4. ÁREA DE ESTUDIO

4.1 Localización

El municipio de Buenavista de Cuéllar se localiza en la región norte del estado de Guerrero entre los paralelos 18° 22' y 18° 35' de latitud norte; los meridianos 99° 16' y 99° 32' de longitud oeste (INEGI,2009). Limita al oeste y al norte con el municipio de Taxco de Alarcón y el estado de Morelos, al este con el estado de Morelos, al sureste con el municipio de Huitzuc de los Figueroa y al sur y suroeste con el de Iguala de la Independencia. Abarca un área aproximada de 304 km² (Figura 1). Las principales localidades son Cañon de La Mano, Cieneguillas, Coxcatlán, La Estancia, Los Amates, Santa Fe Tepetlapa y El Salto. La principal vía de acceso a la zona de estudio desde la ciudad de México es la carretera federal 95.

El área de estudio forma parte de la región terrestre prioritaria 120 (Sierras de Taxco-Huautla) (Arriaga *et al.*, 2000), florísticamente pertenece a la provincia de la Depresión del Balsas (Rzedowski, 1978 y Rzedowski y Reyna-Trujillo, 1990) y fisiográficamente a la Sierra Madre del Sur (Ferrusquía-Villafranca, 2007; INEGI, 2009).

4.2 Orografía

La distribución altitudinal va desde los 800 a los 2 200 m.s.n.m. (Figura 2). Con base en el sistema de topoformas propuesto por INEGI en el Proyecto Fisiografía Serie I, el área de estudio se puede dividir en Sierra alta compleja (45.07 %), Sierra de cumbres tendidas (39.77 %), Meseta de aluvión antiguo con lomerío (13.31 %) y Valle de laderas tendidas con lomerío (1.85 %) (INEGI, 2009), por lo que el relieve del municipio corresponde en un 90 % aproximadamente a zonas accidentadas y el 10 % restante a zonas semi-planas, localizadas principalmente en la zona norte del municipio.

El municipio se encuentra principalmente influenciado por la Sierra de Taxco, a través del desprendimiento de Zacualpan, que penetra en el estado por el noroeste, dirigiéndose hacia el este, para apoyarse en los macizos del Ocote y El Frío. Otros macizos que destacan son los cerros de Taxcalcomalco y Ocotlán.

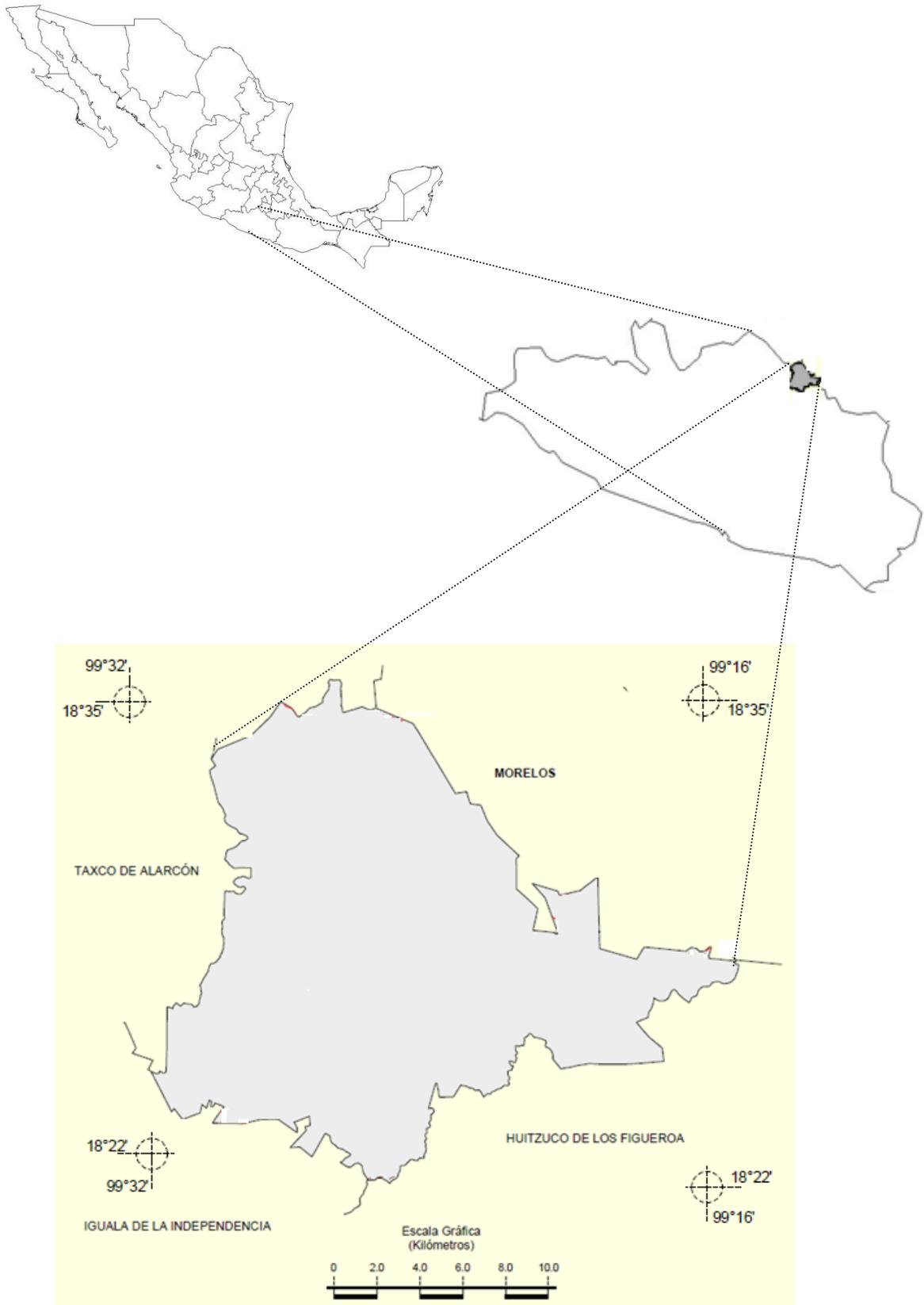


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio. Modificado de INEGI 2005a.

Cota altitudinal de Buenavista de Cuéllar

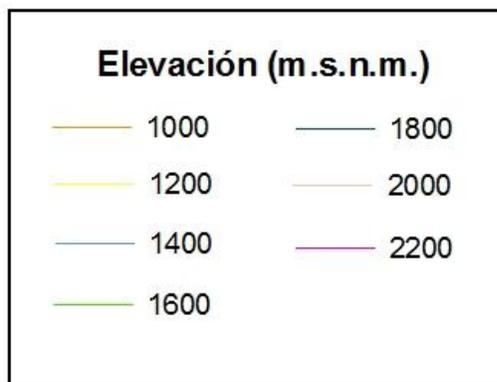
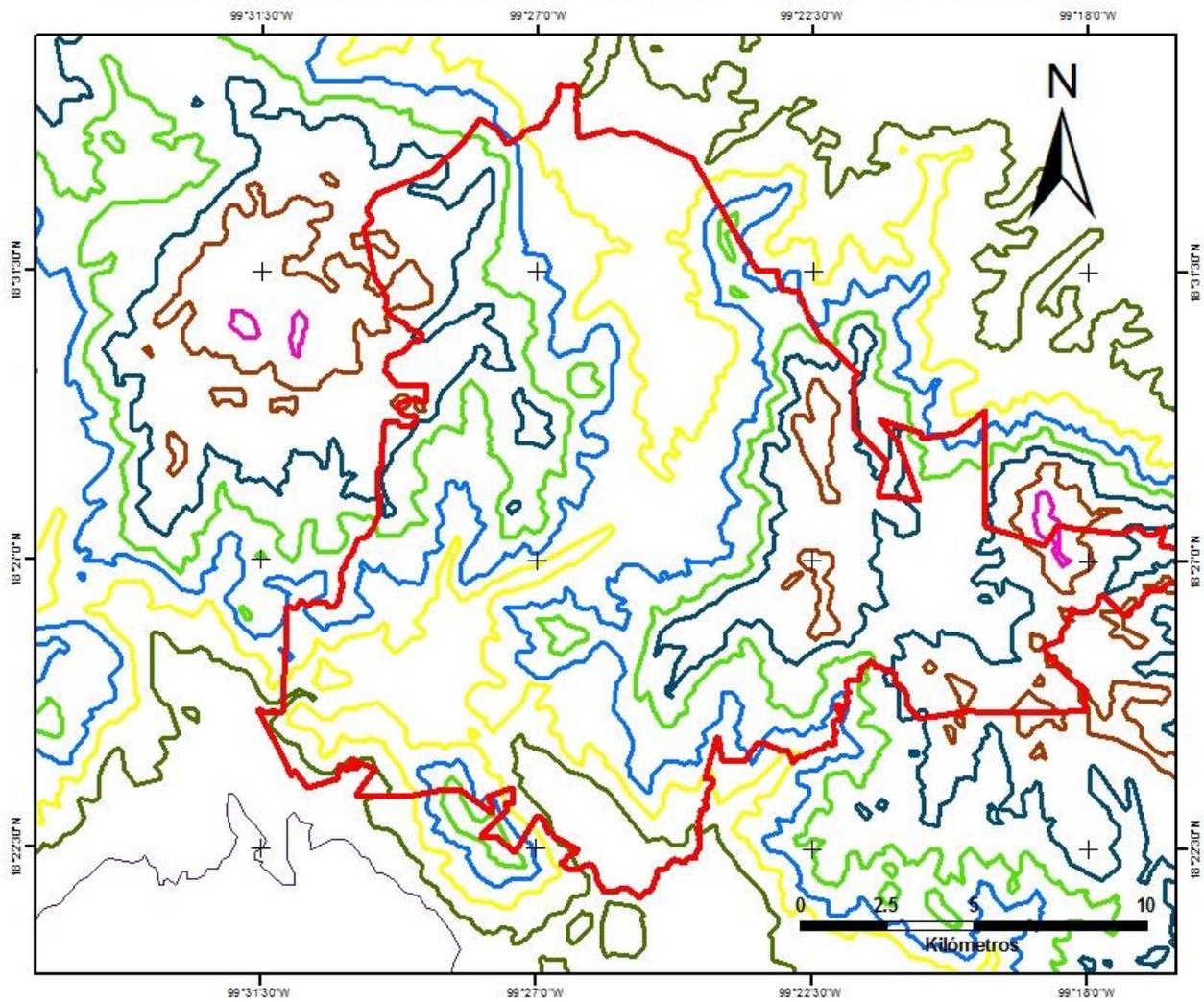


Figura 2. Cota altitudinal en el municipio de Buenavista de Cuéllar. Modificado de CONABIO 1998.

4.3 Clima

Predomina el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw), con una temperatura mínima de 19° C y una máxima de 26° C (INEGI, 2009). La precipitación media anual va de los 4 a los 287 mm: las lluvias se distribuyen principalmente en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, siendo agosto el mes donde se registra mayor precipitación (SMN, 2011) (Figura 3). Los vientos tienen dirección sureste.

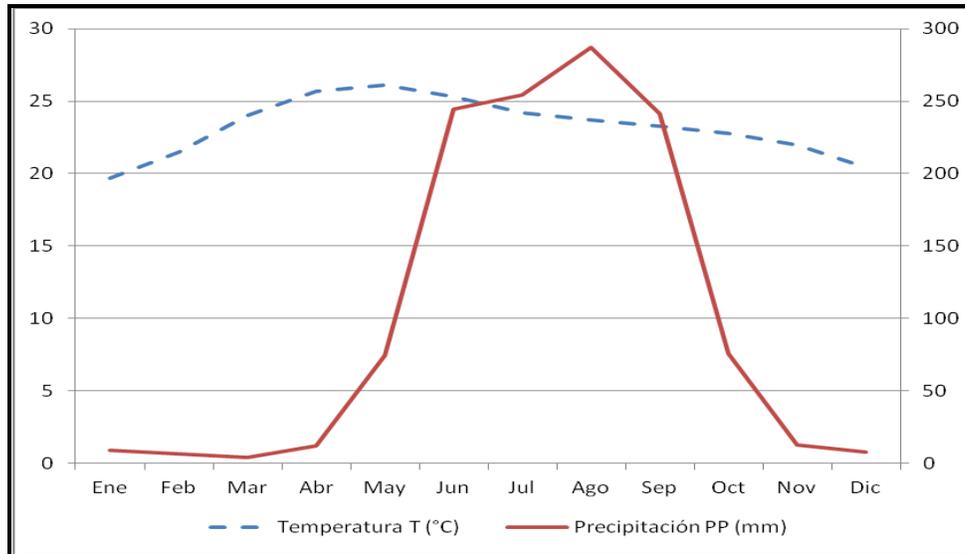


Figura 3. Ombrograma con base en los datos de la estación meteorológica de Buenavista de Cuéllar.

4.4 Hidrografía

El área de estudio se puede dividir en cuatro subcuencas: río Alto Amacuzac (37.27%), río Cocula o Iguala (30.91%), río Tepecuacuilco (29.37%) y río Bajo Amacuzac (2.45%), las cuales a su vez pertenecen a la cuenca del río Balsas (60.28 %) y la del río Grande de Amacuzac (39.72 %). Ambas cuencas forman parte de la región hidrológica del Balsas (INEGI, 2009).

Los principales recursos hidrológicos del área de estudio son el río Palmillas, Zacapalco, La Mano y Guajes que son corrientes de agua permanentes. Las corrientes de agua intermitentes son El Añil, El Salitre, El Zapote, Las Anonas, Los Toledos y Tlajocopan (INEGI, 2009).

4.5 Edafología

De acuerdo con el Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1995), en el área de estudio se encuentran tres tipos de suelos: leptosol, cambisol y phaeozem (Figura 4). El phaeozem es el suelo con menor superficie dentro de

la zona de estudio y se restringe únicamente a la zona este del municipio, entre los 1800 y los 2200 m.s.n.m. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, principalmente de tierras llanas a onduladas.

El cambisol es el segundo tipo de suelo con mayor distribución dentro del área de estudio. Se distribuye principalmente en la zona sur y norte del municipio, entre los 1000 y 1400 m.s.n.m. Este tipo de suelo se caracteriza por presentar por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo. Se presentan principalmente en terrenos llanos a montañosos.

El leptosol es el suelo con una mayor superficie dentro del municipio de Buenavista de Cuéllar. Se puede encontrar en casi todo el municipio desde los 1000 hasta los 2 200 m.s.n.m. Es un suelo muy delgado, pedregoso, poco desarrollado y principalmente se encuentra en tierras de altitud media o alta con topografía fuertemente disectada.

4.6 Vegetación

SAHR (1992) mediante el inventario nacional de gran visión reporta para Buenavista de Cuéllar bosque de latifoliadas en la parte noroeste del municipio y el resto lo trata como áreas perturbadas. INE (2000) cita la presencia de selva caducifolia-subcaducifolia y el bosque de coníferas y latifoliadas. Asimismo INEGI (2005b) menciona que la vegetación de Buenavista de Cuéllar esta compuesta principalmente por bosque tropical caducifolio. El reporte más reciente referente la vegetación en el municipio de Buenavista de Cuéllar lo realizó el Centro Canadiense de Teledetección *et al.* (2010) en donde señala la presencia de cuatro tipos de vegetación: bosque de coníferas, bosque de latifoliadas, pastizal y matorral templado.

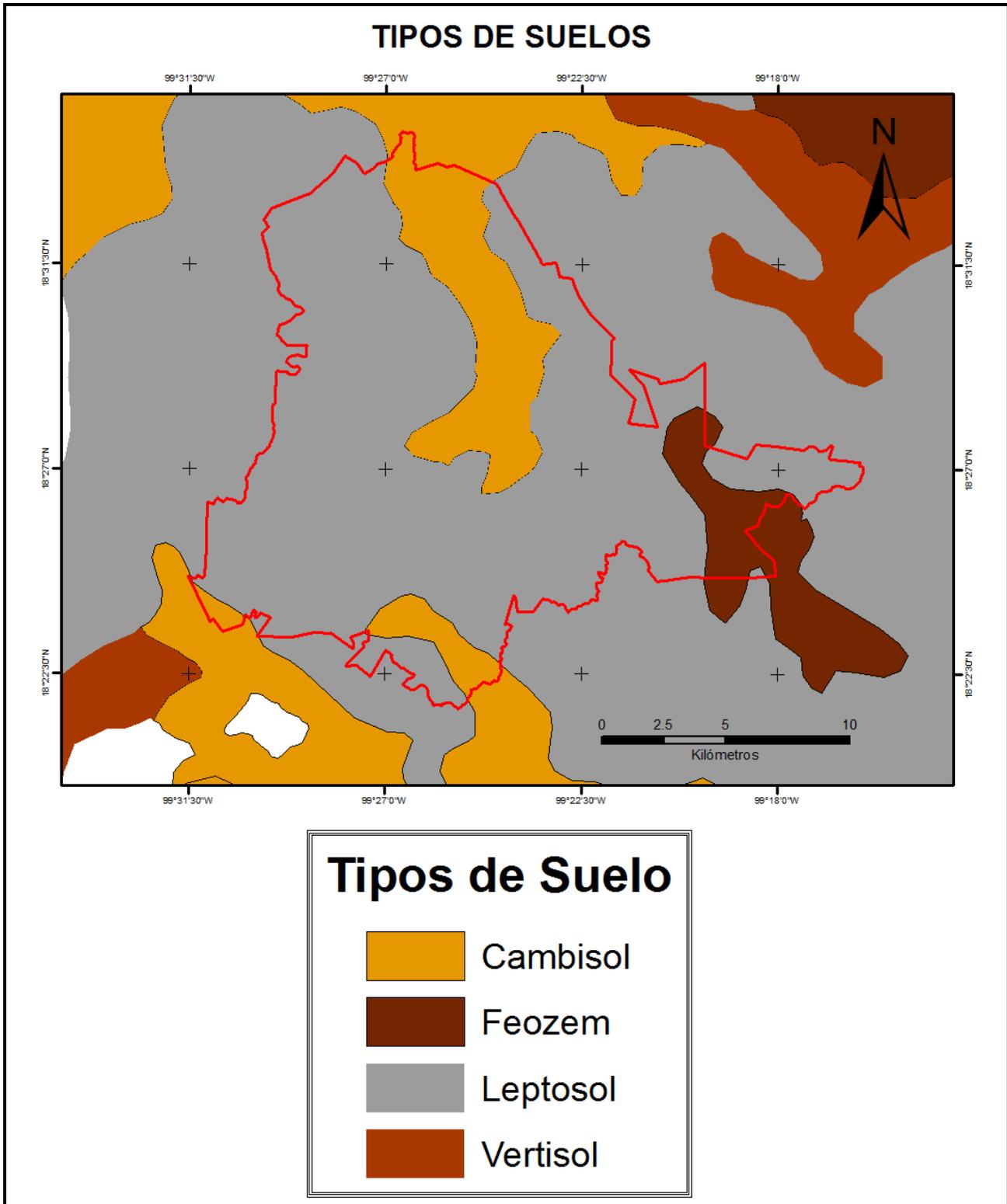


Figura 4. Distribución de los diferentes tipos de suelo en el municipio de Buenavista de Cuéllar. Modificado de Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1995.

5. MÉTODO

5.1 Delimitación de la zona de estudio

Mediante el uso de las cartas topográficas E14A68, E14A69, E14A78 escala 1:50,000, del programa Google Earth y ArcGis 9 se delimitó el polígono de la zona de estudio, así como el acceso a los sitios de recolecta, como caminos de terracería y brechas.

5.2 Trabajo de campo

Se realizaron un total de 10 salidas, de agosto de 2011 a septiembre de 2012 con la finalidad de abarcar las diferentes temporadas fenológicas del año. Cada salida tuvo una duración de tres días (tabla 1). Las colectas se llevaron a cabo mediante el método botánico tradicional de prensado y secado (Lot y Chiang, 1986). Se recolectaron todas aquellas plantas que presentaron flores y/o frutos. Asimismo se registraron los datos de recolecta para cada ejemplar, para su posterior identificación.

Las localidades de recolecta se eligieron mediante recorridos prospectivos y con ayuda del programa Google Earth y las cartas topográficas E14A68 E14A69 y E14A78 escala 1:50 000, con la intención de abarcar los diferentes tipos de vegetación presentes en el área de estudio, se recolectó en zonas conservadas y perturbadas para obtener un muestreo representativo de la zona de estudio.

Tabla 1. Visitas realizadas a Buenavista de Cuéllar.

NÚMERO DE VISITA	FECHA
1	20-22 de agosto de 2011
2	30 de septiembre -2 de octubre 2011
3	3- 5 de noviembre 2011
4	17-19 de diciembre 2011
5	26-28 de enero 2012
6	9-11 de marzo 2012
7	27-29 abril 2012
8	8-10 de junio 2012
9	2-4 de agosto 2012
10	1-3 de septiembre 2012

5.3 Revisión de material de herbario y revisión bibliográfica.

Se revisó material previamente recolectado en el municipio de Buenavista de Cuéllar y depositado en el Herbario Nacional (MEXU) y el herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME). Asimismo se realizó una búsqueda de información referente al estado de Guerrero y en particular a la zona de estudio en literatura especializada. Esto con el objetivo de localizar colectas hechas con anterioridad por otros colectores.

5.4 Determinación y montaje

Los ejemplares recolectados fueron determinados hasta nivel de especie en el Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME) de la UNAM con ayuda de claves dicotómicas y literatura especializada para cada grupo taxonómico. Particularmente se utilizaron monografías, descripciones originales, revisiones taxonómicas y diversas floras: Flora de Guatemala (Gentry y Standley, 1974; Nash, 1975a, 1975b; Standley *et al.*, 1946-1975; Standley y Steyermark, 1949, 1952,; Standley y Williams, 1969; Williams, 1976), Flora Fanerogámica del Valle de México (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 2005), Flora Mesoamericana (Short y Helgason, 2009), Flora de Veracruz (Avenidaño-Reyes, 1998, 1999; Durán-Espinosa, 2006; Fernández, 1986; Fryxel, 1992; Gentry, 1982; Graham, 1991; Jiménez y Schubert, 1997; Lascuráin, 1995; Lopez-Ferrari y Espejo-Serna, 1995, 1998, 2002a, 2002b, 2003; Lopez-Ferrari *et al.* 2005; McDonald, 1993, 1994; Nash, 1979; Nash y Moreno, 1981; Nash y Nee, 1984; Nee, 1981, 1984, 1986, 1993; Ortega y Ortega, 1997; Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1996; Senterre y Castillo-Campos, 2009), Flora del Bajío y regiones adyacentes (Ballard, 1994; Calderón de Rzedowski, 1992, 1996a, 1996b, 1999; Carvajal, 2007; Croat y Carlsen, 2003; Graham, 1994; Lira, 2001; Lopez-Ferrari y Espejo-Serna, 2010; Lopez-Ferrari *et al.*, 2009, 2010; Pérez-Calix, 1999, 2000, 2008, 2009, 2011a, 2011b; Ramírez-Amezcuca, 2008; Rzedowski, 1992; Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1993a, 1993b, 1998, 1999, 2000, 2002, 2006; Spellenberg, 2001; Zamudio, 2005), Flora Novo-Galiciana (McVaugh, 1983, 1984, 1987, 1989, 2001), Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Fonseca y Medina-Lemos, 2009; García-Mendoza, 1999, Germán-Ramírez, 2005; Juárez-Jaimes y Lozada, 2003; Kelly, 2000; Lira, 1999; Téllez, 1996), Flora de Guerrero (Borhidi y Diego-Pérez, 2008; Diego-Pérez, 1997, 2004, 2005; Fonseca, 1994, 1995; Fonseca y Ortiz, 2007; Fonseca y Velázquez, 1998; Lozada, 2000, 2010; Martínez y Diego-Pérez, 2006).

También se contó con la ayuda de algunos especialistas (Tabla 2), para la determinación y asesoría de las familias de su especialidad

Los ejemplares identificados se cotejaron en los herbarios (FCME) y (MEXU). El material recolectado durante este trabajo fue herborizado y depositado en el Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME) y se enviaron duplicados al Herbario de la Universidad Autónoma del estado de Morelos (HUMO) y al herbario de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Tabla 2. Especialistas y familias trabajadas.

Especialista	Familia
Adame González, A.B.	Selaginellaceae
Cruz Durán, R.	Fabaceae
Fonseca Juárez, R.M.	Pinaceae
Gordillo Martínez, M.	Lamiaceae-Euphorbiaceae
Hinojosa-Espinoza, O.	Asteraceae
Martínez Ambriz, E.	Loranthaceae
Peréz-García, E.	Orchidaceae
Valencia Ávalos, S.	Fagaceae

5.5 Tipos de vegetación

Se definieron las comunidades vegetales del área de estudio con base en su composición florística, fisonomía y fenología. La nomenclatura seguida para las comunidades vegetales fue de acuerdo con la propuesta de Rzedowski (1978). Asimismo se elaboró un mapa de la vegetación del municipio de Buenavista de Cuéllar, Guerrero en el programa ArcGIS 9 (ESRI, 2010) con base en la información generada por el Centro Canadiense de Teledetección *et. al* (2010).

5.6 Base de datos

Se elaboró una base de datos en ACCES 2007 a partir de la información obtenida de las etiquetas de recolecta, la cual contiene para cada ejemplar familia, género, especie, estado, municipio, localidad,

latitud, longitud, altitud, tipo de vegetación, información ambiental, suelo, forma biológica, tamaño, color de la flor y del fruto, recolector, número de recolecta, determinador y fecha de recolecta. La información anterior permitió elaborar la lista florística del municipio de Buenavista de Cuéllar, obtener los datos de fenología para cada mes de recolecta, el número de especies por forma de vida y el tipo de vegetación en el que se distribuye cada especie.

5.7 Elaboración de la lista florística.

La lista florística del área de estudio se presenta en orden alfabético de familia, género y especie; dentro de los siguientes grupos Pteridofita, Gimnosperma y Magnoliophyta, esta última dividida en Eudicotiledoneas y Monocotiledoneas con base en APG (2009). Para Pteridofita se tomó en cuenta la clasificación propuesta por Mickel y Smith (2004). Los autores de las especies se abreviaron de acuerdo con Brummitt y Powell (1992).

Para cada especie se indica el recolector, el número de recolecta, la forma biológica y el tipo de vegetación en el que se encuentra. También se señalan el estado de conservación de las especies colectadas con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y la IUCN (2012). Asimismo, se indican las especies endémicas de la Cuenca del Balsas, Guerrero y México.

5.8 Análisis de similitud

Se analizó la semejanza florística de la zona de estudio con la Sierra de Huautla (Dorado-Ramírez 2001), la Sierra de Taxco (Martínez *et al.*, 2004) y el Parque Nacional “General Juan N. Álvarez” (Bustamante, 2012). Para ello se construyó una matriz con base en la comparación de ausencia y presencia de especies. Se eligió el índice de Jaccard debido a que no considera las ausencias compartidas. Se omitieron para el análisis de similitud las especies cultivadas, las sinonimias, las variedades y los ejemplares que solo se encontraban identificados hasta género.

Una vez obtenida la matriz de similitud, donde 0 indica ausencia y 1 presencia, se realizó un análisis de agrupamiento (UPGMA), con la finalidad de determinar la similitud florística entre la Sierra de Huatla, la Sierra de Taxco, Buenavista de Cuéllar y el Parque Nacional “General Juan N. Álvarez”, las cuales funcionaron como Unidades Geográficas Operacionales (OGU’s).

La matriz de datos se generó directamente en NT edit 1.2j para posteriormente usar el programa NTSYSpc versión 2.1 (Rohlf, 2001). Los fenogramas de ligamiento promedio o UPGMA fueron generados mediante la opción SAHN-clustering en NTSYSpc versión 2.1.

5.9 Curva de acumulación de especies y evaluación de la diversidad

Una vez realizado el inventario es necesario conocer si la muestra es representativa, siendo la curva de acumulación de especies la forma más eficiente para resolver este problema (Gotelli y Coldwell, 2001). Se registraron las especies nuevas recolectadas en cada salida y al finalizar el trabajo en campo se comparó la totalidad de especies recolectadas. Con base en estas comparaciones, la curva de acumulación se graficó, llevando a los ejes de coordenadas el número de especies diferentes obtenidas en cada salida, contra las salidas realizadas (Soberón y Llorente, 1993).

Para la evaluación de la diversidad alfa (α) fue necesario definir este concepto; así, la diversidad alfa es el número de especies que se presenta localmente o en un lugar determinado (Púlido, 2004). También puede definirse como la riqueza específica (Valverde *et al.*, 2005). De esta forma se obtuvo la diversidad α como el número de especies encontradas en cada tipo de vegetación de Buenavista de Cuéllar.

A diferencia de las diversidades alfa y gamma que se pueden medir en función del número de especies, la medición de la diversidad beta es de una dimensión diferente ya que esta basada en proporciones o diferencias (Marrugan, 1988). Whittaker (1972) definió la diversidad beta (β) como el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales. Asimismo, Meave *et al.* (2008) se refieren a la diversidad β como el marco conceptual del estudio de las similitudes y diferencias entre comunidades bióticas y permite cuantificar la diferenciación taxonómica entre ellas. Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia/ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia, proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura), o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (Magurran, 1988; Wilson y Shmida, 1984). De tal forma, en este trabajo se utilizará el índice de similitud de Jaccard, el cual expresa el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que es una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988). La comparación se llevó a cabo entre comunidades vegetales de diferentes localidades, con la finalidad de homogenizar lo más posible las áreas a comparar. Solo se compararon los tipos de vegetación con mayor porcentaje de superficie dentro del área de estudio (bosque de *Quercus* y bosque tropical caducifolio).

El índice de similitud de Jaccard se obtuvo mediante la fórmula:

$$\text{Índice de similitud de Jaccard (IJ)} = c / a + b - c$$

a= es el número de especies presentes en el área 1

b= es el número de especies presentes en el área 2 (área de estudio)

c= es el número de especies presentes en ambas áreas.

Whittaker (1972) define la diversidad gamma como la riqueza en especies de un grupo de hábitats (un paisaje, un área geográfica, una isla) que resulta como consecuencia de la diversidad alfa de las comunidades individuales y del grado de diferenciación entre ellas (diversidad beta). De esta forma se obtuvo la diversidad γ como el número de especies encontradas en el municipio de Buenavista de Cuéllar.

6. RESULTADOS

6.1 Composición florística

De las diez salidas realizadas durante el periodo agosto 2011 a septiembre 2012 además de las previamente hechas por personal del Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME) en los meses de septiembre (2008), marzo (2010), julio (2010), septiembre (2010) y los registros que se obtuvieron a partir de la revisión de herbarios se registraron un total de 1 163 números de recolecta que al ser determinados representan 94 familias, 328 géneros y 610 especies. El grupo que mayor aporte tiene a la riqueza florística es Magnoliophyta con 586 especies (96.06 %), de las cuales 78 son monocotiledóneas (12.78 %) y 508 eudicotiledóneas (83.27 %) (Tabla 3).

El grupo Pteridofita representa el 3.60 % de las especies, el 2.74 % de los géneros y el 4.25 % de las familias citadas. Por otra parte, las gimnospermas representan únicamente el 0.32 % de las especies en el municipio.

Tabla 3. Composición florística del municipio Buenavista de Cuéllar.

	Familias	Géneros	Especies
Pteridofita	4 (4.25 %)	9(2.74 %)	22 (3.60 %)
Gimnospermas	2 (2.12 %)	2 (0.60 %)	2 (0.32 %)
Eudicotiledóneas	73 (77.65 %)	275 (83.84 %)	508 (83.27 %)
Monocotiledóneas	15 (15.95 %)	42 (12.80 %)	78 (12.78 %)
Total	94	328	610

Las familias mejor representadas en el área de estudio son Asteraceae con 80 especies (13 %), Fabaceae con 60 (10 %), Apocynaceae con 28 (4 %), Convolvulaceae con 22 (3 %), Solanaceae con 17 (3 %) Euphorbiaceae con 16, Lamiaceae y Malvaceae con 15 (3 %) y Cyperaceae con 14 (2 %)(Figura 5). Estos resultados indican que el 44 % del total de especies reportadas en la lista florística están representadas por nueve familias y el 56% restante se distribuye en 85 familias que contienen de una a 13 especies.

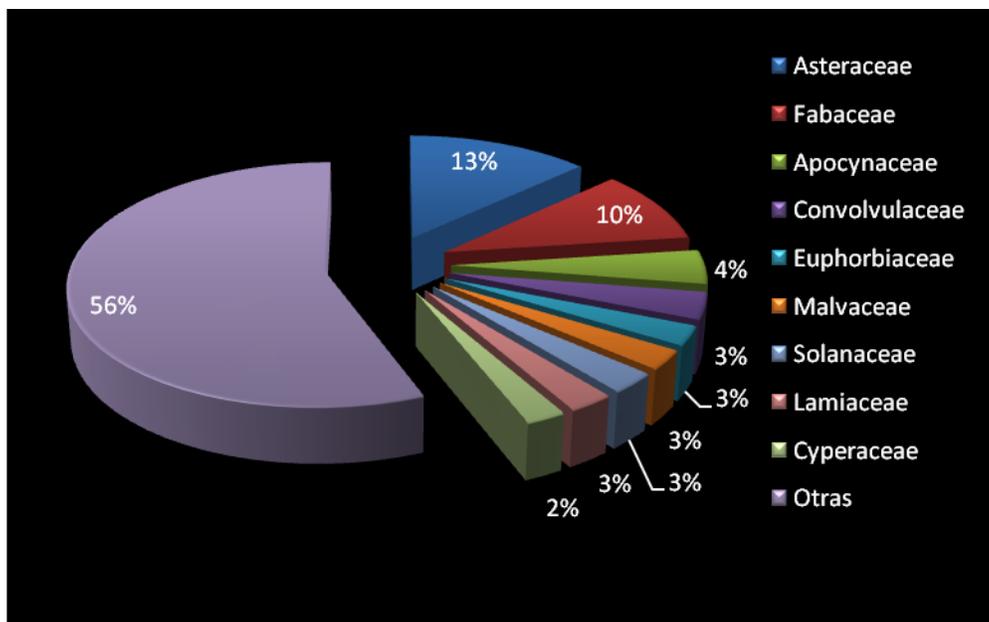


Figura 5. Porcentajes de las familias mejor representadas en Buenavista de Cuéllar

Las Familias con mayor cantidad de géneros son Asteraceae (45 géneros), Fabaceae (37), Apocynaceae (15), Boraginaceae (9), Malpighiaceae (9), Malvaceae (9), Acanthaceae (8), Rubiaceae (8), Apiaceae (7), Euphorbiaceae (7), Bignoniaceae (7), Orchidaceae (7), Cyperaceae y Solanaceae con seis géneros (Figura 6).

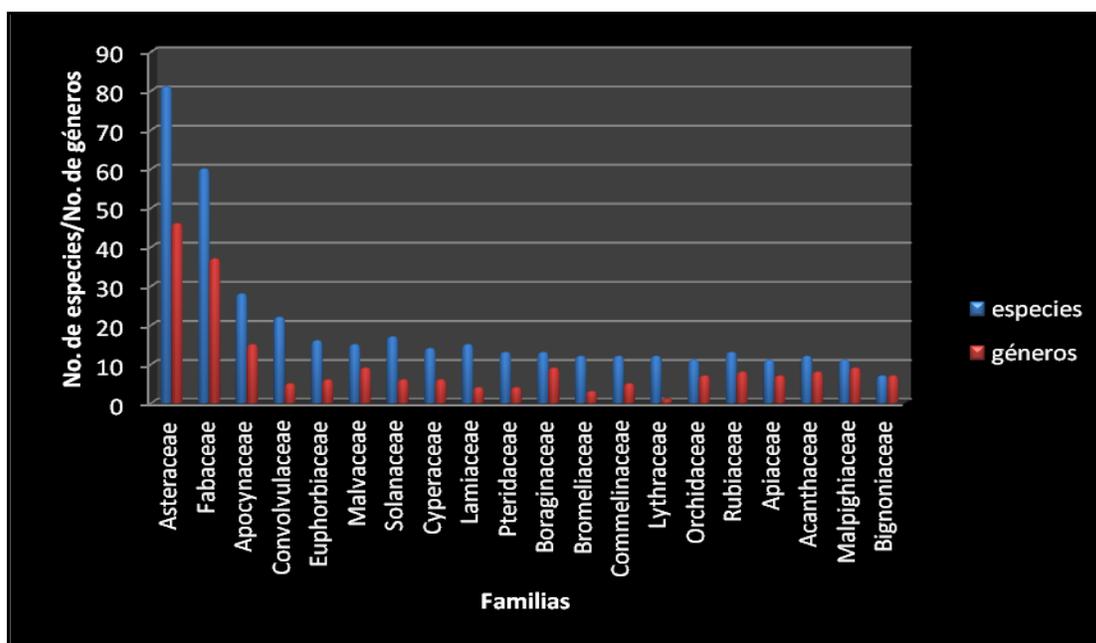


Figura 6. Riqueza en las familias más diversas encontradas en el municipio de Buenavista de Cuéllar.

Los géneros mejor representados en el área de estudio son: *Ipomoea* (18 especies), *Cuphea* (12), *Stevia* (10), *Bursera* (10), *Salvia* (9), *Solanum* (9), *Cyperus* (8), *Melampodium* (7), *Oxalis* (7), *Quercus* (7), *Tillandsia* (7), *Begonia* (6) *Euphorbia* (6) y *Polygala* (6). Los géneros *Asclepias*, *Dalea*, *Commelina* y *Tagetes* registran cinco especies cada uno (Figura 7).

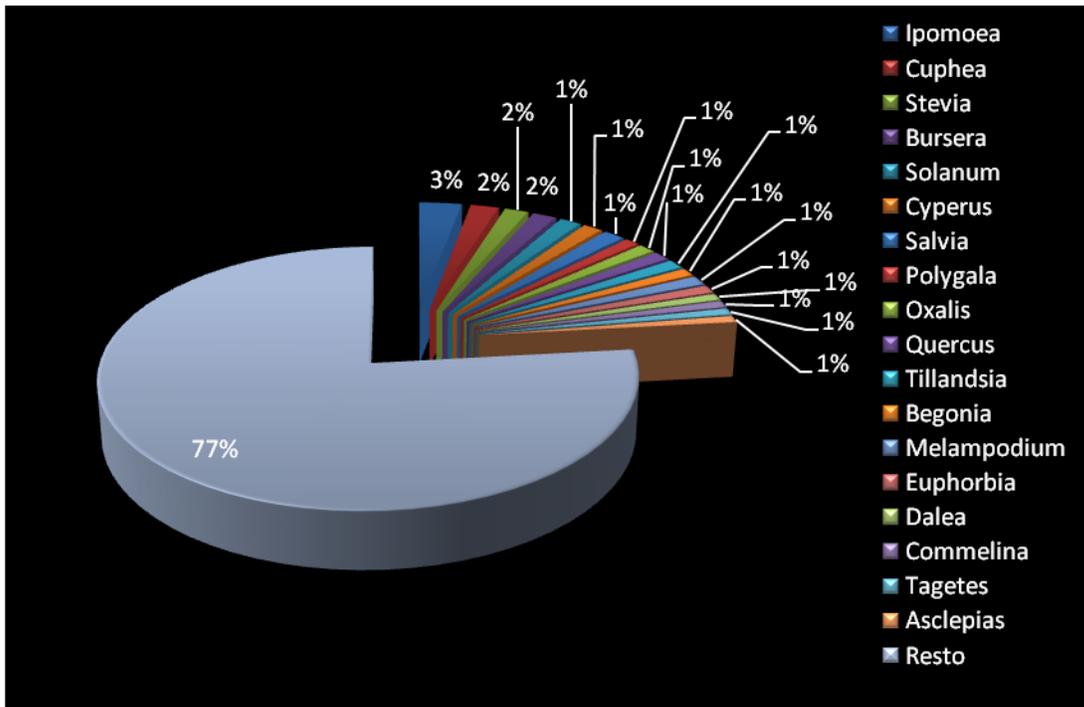


Figura 7. Los géneros con mayor número de especies en el área de estudio.

6.1.2 Registro nuevo

Se reporta por primera vez el género *Jarilla* Rusby y la especie *Jarilla nana* (Benth.) McVaugh (Caricaceae) para la flora del estado de Guerrero.

Se consideró como referencias los trabajos de Badillo (1971), Bentham (1848), Carvahlo y Renner (2011), Díaz y Lomelí (1992), García-Mendoza y Meave (2011), McVaugh (2001) y Calderón de Rzedowski y Lomelí (1993). A continuación se enlista el registro:

- *Jarilla nana* (Benth.) McVaugh (Caricaceae): Esta planta se distribuye en los estados de México, Distrito Federal, Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Zacatecas (Figura 8). Esta especie se localiza en el bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus* y matorral xerófilo, en altitudes que van de los 1500 hasta los 2700 msnm (McVaugh, 2001). De acuerdo con Díaz-Lomelí (1992) y McVaugh (2001) tanto el género *Jarilla* como la especie no había sido registrada para la flora de Guerrero.

Ejemplares examinados: México. Guerrero. Mpio Buenavista de Cuéllar. Camino a la estancia, al SO del poblado de Buenavista de Cuellar 18°26'88", 99°23'93", 1523 msnm, bosque de *Quercus*, 3 Ago 2012, S. Morales S. 999 (FCME).

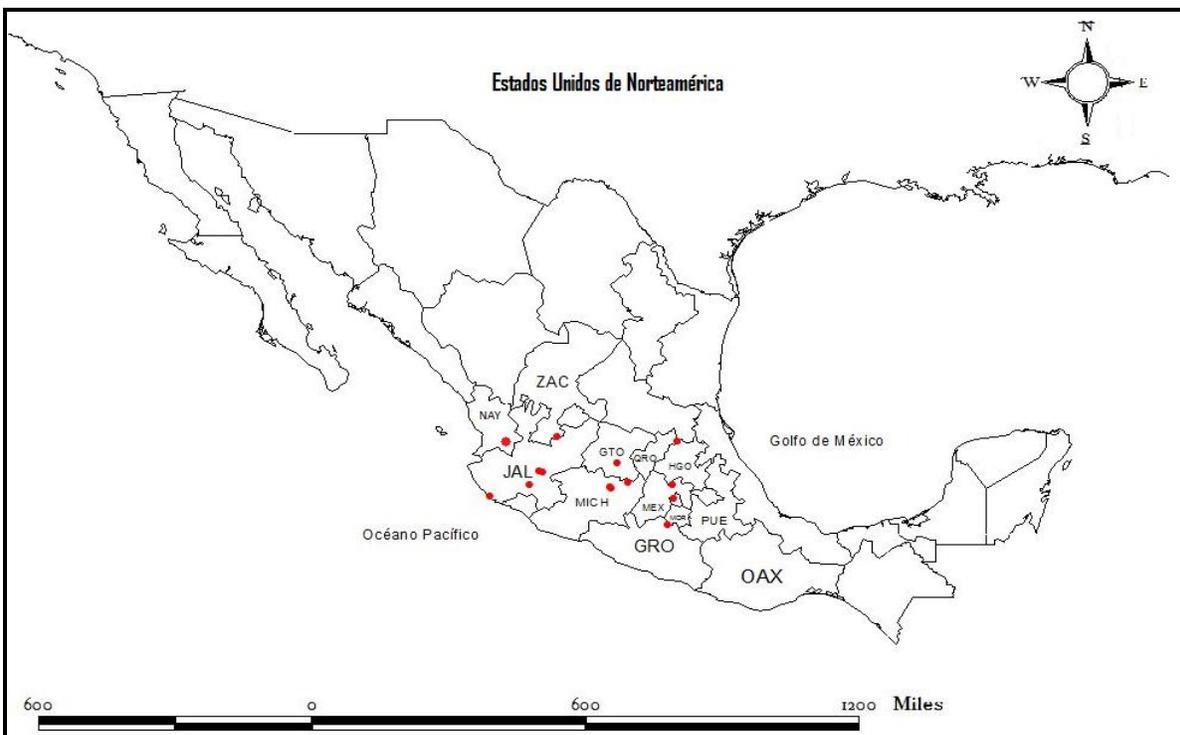


Figura 8. Distribución geográfica conocida de *Jarilla nana*. Elaborado por: Saddam Morales S.

6.1.3 Curva de acumulación de especies

La riqueza de especies es la forma más simple para describir la diversidad regional de un área (diversidad α) (Marrugan, 1988). La curva para la zona de estudio inicialmente tiene una pendiente pronunciada y posteriormente disminuye conforme se añaden taxones hasta que eventualmente se alcanzará una asíntota en donde el número de especies ya no se incrementará.

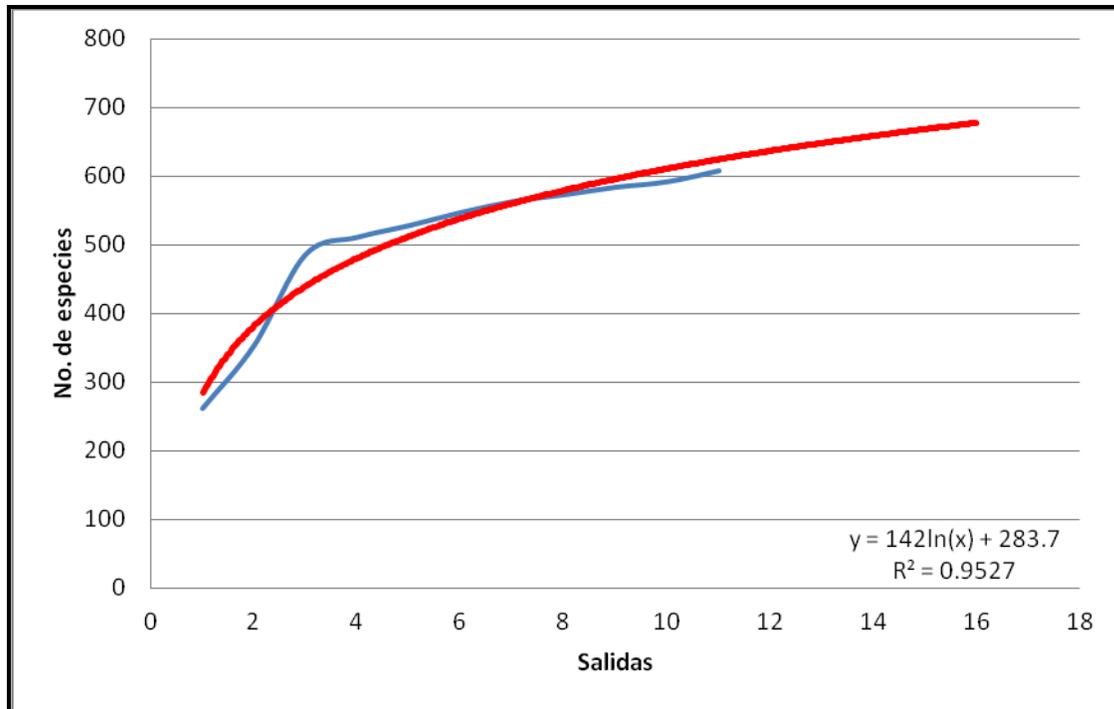


Figura 9. Curva de acumulación de especies (línea roja) y línea de tendencia por cinco salidas más de colecta (línea azul) para la flora vascular de Buenavista de Cuéllar.

Se puede observar que la curva tiende a disminuir sin llegar a alcanzar la asíntota, por lo que aún se necesita muestrear para obtener un inventario más robusto.

En la curva de acumulación de especie se puede observar que al extrapolar los datos por cinco salidas más de colecta, cuando la curva comienza a volverse una asíntota, de acuerdo con Gotelli y Coldwell (2001), el número de especies aumentaría a 677, lo cual indica que las 610 especies registradas para el área de estudio representan el 90.10 %, por lo que faltaría el 9.89 % para tener el 100 % de las especies que de acuerdo al modelo componen la flora del municipio de Buenavista de Cuéllar.

El valor de $R^2 = 0.9527$ es otro estadístico que ayuda a respaldar la representación de los resultados obtenidos, ya que al acercarse al valor de 1 indica que la recta ajustada (línea de tendencia) es un buen modelo para explicar el comportamiento de la variable Y (Número de especies) (Figura 9).

Otra forma de entender qué tan bien representada esta la totalidad de la diversidad en una región es la propuesta por Rzedowski (1991), donde menciona que si la relación que guardan el número de especies y el número de géneros (cociente e/g) de la familia Asteraceae es semejante a la misma proporción e/g de la flora fanerogámica entera de la localidad. Lo anterior puede ser un indicativo de qué tan completo es el estudio florístico de un determinado lugar, es decir, entre menor sea la diferencia entre la proporción $e/g_{\text{Compositae}}$ y $e/g_{\text{Flora fanerogámica total}}$ el estudio será más completo. En el caso de Buenavista de Cuéllar la diferencia es de 0.08, lo cual indica que la zona se encuentra bien colectada, sin embargo es necesario seguir recolectando en al área de estudio para disminuir esta diferencia (Tabla 4).

Tabla 4. Proporción entre el número de especies y el número de géneros (e/g), calculada para la familia Asteraceae y para la totalidad del municipio de Buenavista de Cuéllar.

	No. de especies	No. de géneros	e/g	Diferencia
Compositae	80	45	1.77	0.08
Buenavista de Cuéllar	610	328	1.85	-----

6.2 Vegetación

En el área de estudio, la cual cuenta con una superficie aproximada de 304 km², se encontraron cinco tipos de vegetación: bosque de *Quercus*, bosque tropical caducifolio, bosque de *Juniperus*, bosque de pino-encino y pastizal. Aunado a los tipos de vegetación antes mencionados existen zonas agrícolas y urbanas, las cuales ocupan una extensión aproximada de 56 km² (figura 10).

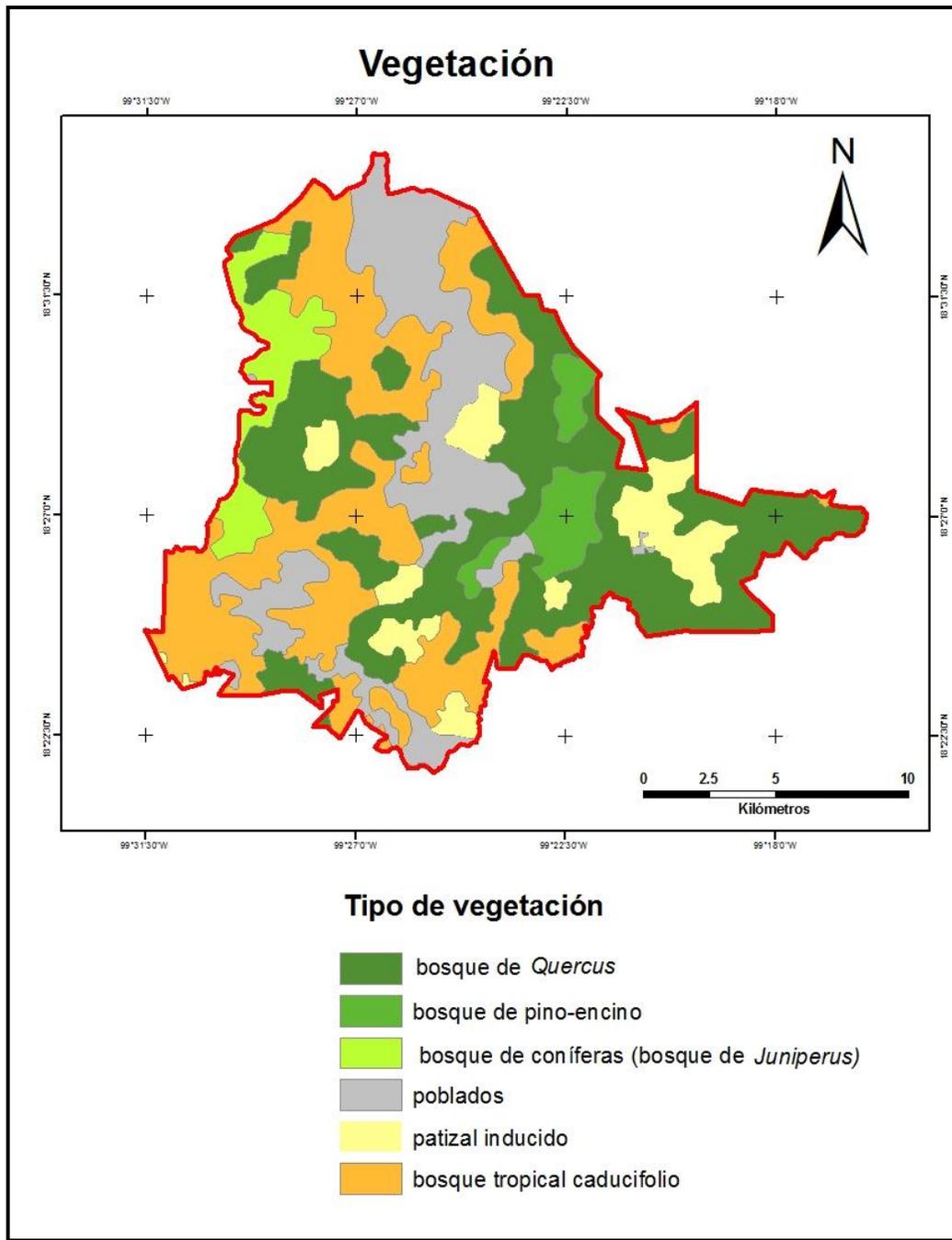


Figura 10. Mapa de vegetación de la zona de estudio. Modificado de Centro Canadiense de Teledetección *et. al* 2010.

6.2.1 Bosque de pino-encino

Localización

El bosque de pino-encino cuenta con una extensión en el municipio de 13.48 km², lo que equivale al 4.42 % del territorio municipal. Se desarrolla en las zonas montañosas del este y noreste del área de estudio por arriba de los 1800 m.s.n.m. Por debajo de esta cota altitudinal limita con el bosque de *Quercus*.

El bosque de pino-encino se desarrolla sobre leptosoles (característicos de lugares con fuertes pendientes) derivados de rocas ígneas extrusivas de la era Cenozoica.

Fisonomía

Son comunidades siempre verdes debido a la fenología de la especie dominante (*Pinus pringlei* Shaw), sin embargo la presencia de árboles de otras familias como Ericaceae, Fagaceae y Flacourtiaceae puede llegar a darle al bosque una apariencia semicaducifolia. Son bosques medianamente densos a abiertos, los árboles alcanzan alturas de 4 a 17 m, ocasionalmente hasta los 25 m.

Se pueden encontrar tres estratos: arbóreo- se caracteriza por presentar elementos de 5 m de alto (*Quercus magnoliifolia* Née) hasta 25 m (*Pinus pringlei* Shaw); arbustivo- el cuál se encuentra poco desarrollado y presenta elementos con altura de 1 m hasta los 2.5 m y herbáceo con elementos de 5 cm a 1 m de alto

Florística

El número total de especies registradas en esta comunidad es de 79; siendo 10 especies de árboles, 11 arbustos y 56 especies de hierbas, una epífita y un bejuco (Figura 11).

La especie que domina el estrato arbóreo es *Pinus pringlei* Shaw, sin embargo existen otras especies dominantes, tales como *Alnus jorullensis* Kunth, *Arbutus xalapensis* Kunth, *Ficus cotinifolia* Kunth, *Karwinskia humboldtiana* (Schult.) Zucc., *Quercus candicans* Née, *Q. castanea* Née y *Xylosma intermedia* (Seem.) Triana et Planch. y en mayor medida *Quercus magnoliifolia* Née y *Q. urbanii* Trel.

La especie que domina el estrato arbóreo es *Pinus pringlei* Shaw, sin embargo existen otras especies dominantes, tales como *Alnus jorullensis* Kunth, *Arbutus xalapensis* Kunth, *Ficus cotinifolia* Kunth,

Karwinskia humboldtiana (Schult.) Zucc., *Quercus candicans* Née, *Q. castanea* Née y *Xylosma intermedia* (Seem.) Triana & Planch. y en mayor medida *Quercus magnoliifolia* Née y *Q. urbanii* Trel.

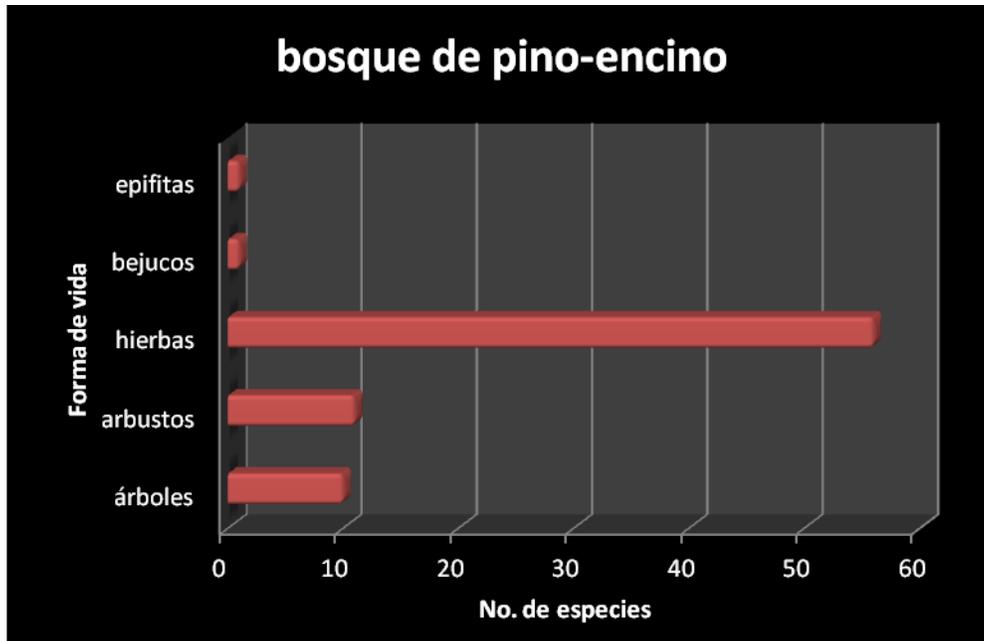


Figura 11. Formas de vida del bosque de pino-encino.

El estrato arbustivo no es muy diverso y se pueden encontrar especies como *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. et Brettell, *Calliandra houstoniana* (Mill.) Standl., *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King et H. Rob., *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq., *Fuchsia microphylla* Kunth, *Karwinskia mollis* Schltld., *Salvia sessei* Benth., *Solanum erianthum* D. Don., *Solanum ferrugineum* Jacq., *Waltheria indica* L. o *Wigandia urens* (Ruiz et Pav.) Kunth.

El estrato herbáceo es más abundante y se desarrolla principalmente en lugares abiertos, siendo las especies más comunes *Achimenes woodii* C.V. Morton, *Ageratina liebmannii* (Sch. Bip. ex Klatt) R.M. King et H. Rob., *Aldama dentata* La Llave, *Allium glandulosum* Link et Otto, *Asclepias auriculata* Kunth, *A. glaucescens* Kunth, *A. ovata* M. Martens et Galeotti, *Begonia gracilis* Kunth, *Bidens odorata* Cav., *Commelina tuberosa* L., *Cuphea koehneana* Rose, *Diastatea tenera* (A. Gray) McVaugh, *Drymaria laxiflora* Benth., *Euphorbia ariensis* Kunth, *Euphorbia macropus* (Klotzsch et Garcke), *Evolvulus alsinoides* (L.) L., *Gnaphalium attenuatum* DC., *Habenaria crassicornis* Lindl., *Jaegeria hirta* (Lag.) Less., *Lobelia laxiflora* Kunth., *Lopezia racemosa* Cav., *Lopezia sp.*, *Malaxis ehrenbergii* (Rchb. f.) Kuntze, *M. fastigiata* (Rchb. f.) Kuntze, *Mamillaria sp.*, *Melampodium montanum* Benth., *Pellaea ovata* (Desv.) Weath., *Physalis*

philadelphica Lam., *Phytolacca icosandra* L., *Pinaropappus roseus* (Less.) Less., *Pinguicula moranensis* Kunth, *Piqueria trinervia* Cav., *Polypodium furfuraceum* Schldl. et Cham., *Salvia longispicata* M. Martens et Galeotti, *S. purpurea* Cav., *Scutellaria* sp., *Sedum jaliscanum* S. Watson, *Selaginella rupicola* Underw., *Stevia trifida* Lag., *S. pubescens* Lag., *Tagetes erecta* L., *Turnera ulmifolia* L., *Trifolium amabile* Kunth, *Valeriana urticifolia* Kunth y *Vernonia alamanii* DC. Existen otras especies herbáceas las cuales se desarrollan a orillas de corrientes de agua como *Dichromanthus aurantiacum* (La Llave et Lex.) Salazar y Soto Arenas *Eriocaulon benthamii* Kunth, *Gibasis linearis* (Benth.) Rohweder, *Liparis vexillifera* (La Llave et Lex.) Cogn., *Manihot angustiloba* (Torr.) Müll. Arg., *Peperomia bracteata* A.W. Hill, *Psacalium peltatum* (Kunth) Cass., *Polianthes geminiflora* (Lex.) Rose., *Polygala glochidata* Kunth, *Ranunculus geoides* Humb., Bonpl. et Kunth ex DC., y *Tibouchina* sp. La única epífita registrada fue *Polypodium cryptocarpon* Fée. Mientras que *Ipomoea dimorphylla* Greenm. fue el único bejuco registrado

Fenología

Los datos de colecta muestran a diciembre como el mes con la menor floración y fructificación. Después de diciembre el número de especies con flores y frutos encontrados va en aumento hasta llegar a marzo cuando ocurre el mayor pico de floración y fructificación en temporada de secas. A partir de este mes nuevamente se registra un decremento hasta agosto cuando la floración y la fructificación se incrementan, siendo el mes de noviembre donde se registra el mayor número de flores para el bosque de pino-encino (Figura 12).

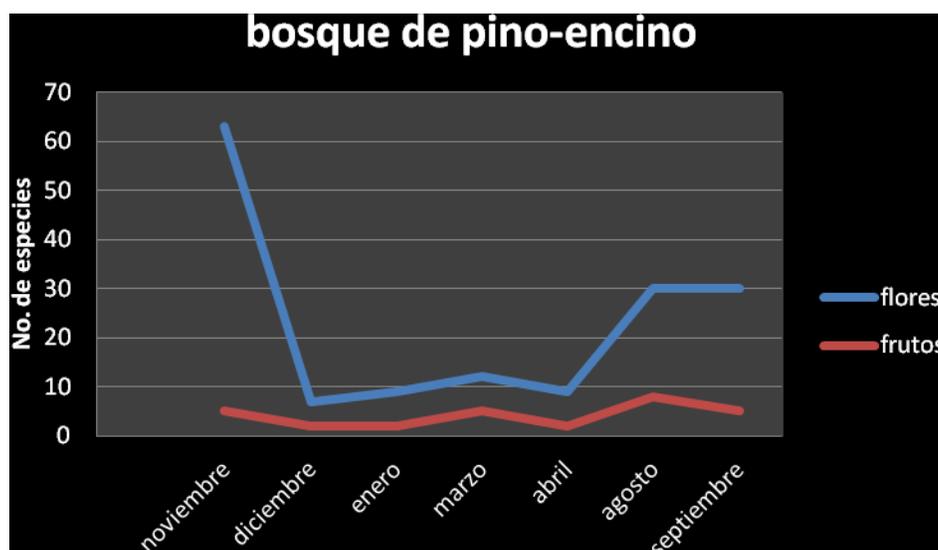


Figura 12. Distribución de la floración y fructificación en los meses de colecta para el bosque de pino-encino

Tomando en cuenta la floración y fructificación con relación a los hábitos de crecimiento, distribuidos en los meses de recolecta, entre agosto a noviembre (temporada de lluvias), las hierbas son las que presentan mayor floración mientras que los arbustos se encuentran en su máximo de fructificación. Respecto al pico de floración de los árboles recolectados, éste se encuentra entre enero a marzo en la temporada de secas, mientras su pico de fructificación se encontró entre los meses de agosto y noviembre (Figura 13).

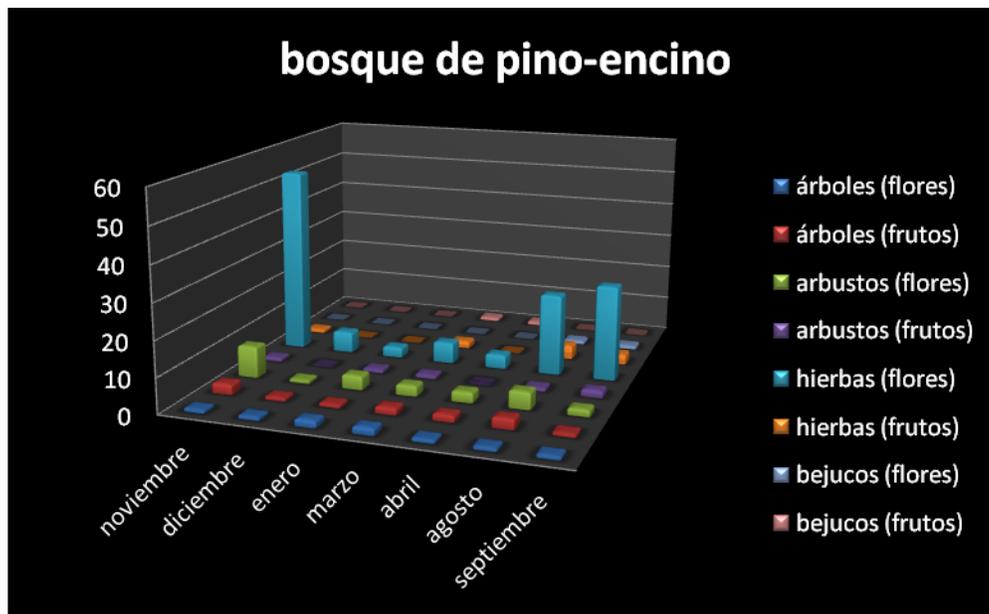


Figura 13. Distribución de la floración y fructificación por hábitos de crecimiento en los meses de recolecta para el bosque de pino-encino.

6.2.2 Bosque de Quercus

Localización

El bosque de *Quercus* es el tipo de vegetación mejor representado en el municipio con una extensión de 107 km², de un total de 305 km², lo que representa un 35.14 % del área de estudio. Se desarrolla en las zonas montañosas del municipio desde los 1,400 hasta los 2,200 m.s.n.m., aunque más comúnmente entre los 1,500 y 1,800 m.s.n.m. Se encuentran mejor representados en la parte este del municipio (sin embargo, existen localidades de bosque de encino en todo Buenavista de Cuéllar, principalmente en las áreas con topografía accidentada). Dentro del municipio estos bosques limitan con bosques de *Juniperus* (zona noroeste y oeste) o bosques tropicales caducifolios y por arriba de los 1,800 m.s.n.m. con el bosques de pino-encino (únicamente en la zona este y noreste).

En el este del municipio este tipo de vegetación se desarrollo sobre feozem(suelos con una capa superficial obscura, rica en materia orgánica y nutrientes) derivados de rocas ígneas extrusivas.

Fisonomía

El bosque que se localiza al este del municipio, en la localidad de El Salto, es una comunidad más densa en comparación a los bosques de encino del resto del municipio. Es una comunidad caducifolia.

Estos encinares se pueden encontrar como bosques dominados por una o varias especies de *Quercus*, así como árboles de diversos géneros en su composición. Son comunidades densas o al menos cerradas y su altura va desde los 3 hasta los 15 (20) m.

Presenta tres estratos: arbóreo- los elementos de este estrato presentan una altura de 3 a 15 m, aunque existen individuos que llegan a medir 20 m; arbustivo- se caracteriza por presentar una altura de 0.5 a 3 m y herbáceo- cuya altura es más variable, de 5 cm a 2m.

Las epífitas se localizan principalmente en laderas húmedas y sobre arboles del género *Quercus*. Si bien no son tan diversas, en ciertos lugares la abundancia llega a ser importante.

Florística

El número de especies registradas es de 254: ordenadas por formas de vida son 28 especies de árboles, 38 arbustos, 158 hierbas, 20 bejucos, cinco epífitas y cinco hemiparásitas (Figura 14).

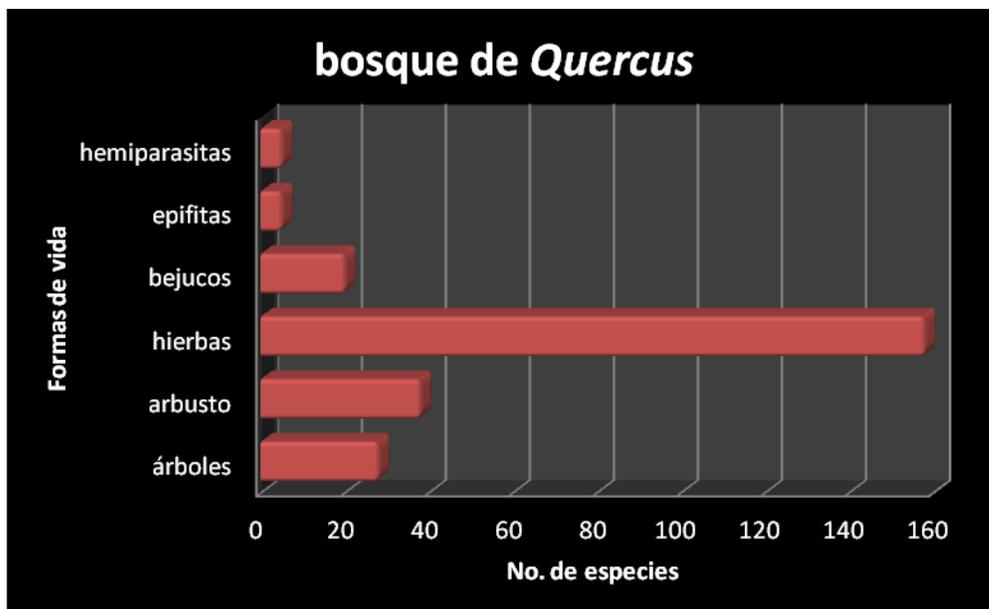


Figura 14. Formas de vida del bosque de *Quercus*.

Las especie dominante del estrato arbóreo es *Quercus magnoliifolia* Née; sin embargo, *Q. castanea* Née, *Q. conspersa* Benth., *Q. glaucoides* M. Martens et Galeotti y *Q. obtusata* Bonpl. también forman parte de las especies dominantes, mientras que a partir de los 1800 msnm *Q. urbanii* Trel. comienza a ser dominante en el estrato arbóreo. No obstante, *Annona cherimola* Mill., *Arbutus xalapensis* Kunth, *Acacia pennatula* (Schltdl. et Cham.) Benth., *Arctostaphylos oppositifolia* Parry, *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. et Brettell, *Bursera aptera* Ramirez, *B. bipinnata* (DC.) Engl., *B. fagaroides* (Kunth) Engl., *B. glabrifolia* (Kunth) Engl., *Bunchosia palmeri* S. Watson, *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Cascabela thevetioides* (Kunth) Lippold, *Ficus cotinifolia* Kunth, *Guazuma ulmifolia* Lam., *Harpalyce sousai* Arroyo, *Mimosa polyantha* Benth., *Xylosma flexuosa* (Kunth) Hemsl., también forman parte del estrato arbóreo. En la localidad El Salto al este del municipio colindando con Morelos se pueden encontrar especies como *Heliocarpus terebinthinaceus* (DC.) Hochr., *Euphorbia calyculata* Kunth, *Montanoa frutescens* Mairet ex DC., *M. sp.* y *Randia capitata* DC. formando parte del estrato arbóreo del bosque.

En el estrato arbustivo, es posible encontrar *Acacia angustissima* (Mill.) Kuntze, *Alloispermum integrifolium* (DC.) H. Rob., *Asterohyptis stellulata* (Benth.) Epling, *Bauhinia andrieuxii* Hemsl., *Beloperone guttata* Brandegee, *Brongniartia montalvoana* Dorado et D.M. Arias, *Calea ternifolia* Kunth, *C. urticifolia*(Mill.) DC. *Chiococca filipes* Lundell, *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King. et H. Rob., *Croton adpersus* Benth., *C. morifolius* Willd., *Diphysa ormocarpoides* (Rudd) M. Sousa et R. Antonio, *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq., *Dyschoriste hirsutissima* (Nees) Kuntze, *Fuchsia parviflora* Lindl., *Guardiola mexicana* Bonpl., *Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq., *Justicia fulvicoma* Schltdl. et Cham., *Lantana camara* L., *Loeselia mexicana* (Lam.) Brand, *Mandevilla karwinskii* (Müll. Arg.) Hemsl., *Melochia pyramidata* L., *Mimosa albida* Bonpl. ex Willd, *Montanoa bipinnatifida* (Kunth) Koch, *Pittocaulon velatum* (Greenm.) H. Rob. et Brettell., *Russelia polyedra* Zucc., *Salvia sessei* Benth., *Solanum americanum* Mill., *S. candidum* Lindl., *S. lanceolatum* Ruiz et Pav., *Stevia ovata* Willd., *S. serrata* Cav., *Verbesina virgata* Cav., *Waltheria indica* L., *Wigandia urens* (Ruiz et Pav.) Kunth y *Zinnia violacea* Cav.

El estrato herbáceo es abundante y sobresalen especies como *Acalypha sp.*, *Achimenes glabrata* (Zucc.) Fritsch, *Adiantum andicola* Liebm., *A. concinnum* Bonpl. ex Willd., *A. patens* Willd., *A. shepherdii* Hook., *Ageratina choricephala* (B.L. Rob.) R. M. King et H. Rob., *Aldama dentata* La Llave, *Anemia hirsuta* (L.) Sw., *A. karwinskyana* (C. Presl.) Prantl, *Anoda cristata* (L.) Schltdl., *Antiphytum caespitosum* I.M. Johnst., *Aphelandra sp.*, *Arisaema dracontium* (L.) Schott , *Asclepias auriculata* Kunth, *A. curassavica* Griseb., *A. glaucescens* Kunth, *Baccharis salicifolia* (Ruiz et Pav.) Pers., *Begonia balmisiana* Ruiz ex Klotzsch, *B.*

oaxacana A. DC., *Bessera elegans* Schult. f., *Bletia gracilis* Lodd., *B. lilacina* A. Rich et Galeotti, *B. macrithmochila* Greenm., *Bommeria pedata* (Sw.) E. Fourn., *Bouvardia chrysantha* Mart., *B. multiflora* (Cav.) Salisb., *Bulbostylis funckii* (Steud.) C.B. Clarke, *B. juncooides* (Vahl.) Kük. ex Osten, *Calochortus purpureus* (Kunth) Baker, *Cardiostigma longispicata* (Herb.) Baker, *Carlowrightia pectinata* Brandegee, *Castilleja gracilis* Benth., *Cheilanthes decomposita* (M. Martens et Galeotti) Fée, *C. farinosa* (Forssk.) Kaulf., *C. longipila* Baker, *Commelina coelestis* Willd., *C. difusa* Burm. f., *C. erecta* L., *C. leiocarpa* Benth., *Crusea calocephala* DC., *C. hispida* (Mill) B.L. Rob., *C. longiflora* (Roem. et Schult.) W.R. Anderson, *Cuphea heterophylla* Benth., *C. hookeriana* Walp., *Cyperus esculentus* L., *C. flevescens* L., *C. hermaphroditus* (Jacq.) Standl., *C. ischnos* Schltld., *C. manimae* Kunth, *C. mutisii* (Kunth.) Anderson, *C. niger* Ruiz et Pav., *C. seslerioides* Kunth, *Dalea cliffortiana* Willd., *D. foliolosa* (Aiton) Barneby, *D. humilis* G. Don, *D. sericea* Lag., *Dalea* sp., *Datura stramonium* L., *Desmodium plicatum* Schltld. et Cham., *Diastatea tenera* (A. Gray) Mc Vaugh, *D. virgata* Scheidw, *Drymaria laxiflora* Benth., *Digitaria* sp., *Echeandia echeandioides* (Schltld.) Cruden, *E. flexuosa* Greenm., *E. reflexa* Greenm., *Eleocharis montana* C.B. Calrke, *Eryngium ghiesbreghtii* Decne, *E. spiculosum* Hemsl., *Euphorbia macropus* (Klotzsch et Garcke) Boiss., *Evolvulus alsinoides* (L.) L., *Fuchsia parviflora* Lindl., *Galinsoga parviflora* Cav., *Gnaphalium attenuatum* DC., *Gomphrena dispersa* Standl., *G. serrata* L., *Guardiola tulocarpus* A. Gray, *Habenaria quinqueseta* (Michx.) Eaton, *Heliotropium limbatum* Benth., *H. pringlei* B. L. Rob., *Hybanthus attenuatu* (Bonpl. ex Schult.) Schulze-Menz, *Hydrolea spinosa* L., *Hymenocallis* sp., *Hypericum* sp., *Iresine diffusa* Bonpl. ex Willd., *Jarilla nana* (Benth.) McVaugh, *Lipocarpha micrantha* (Vahl.) G. C. Tucker, *Lobelia laxiflora* Kunth, *Loeselia glandulosa* (Cav.) G. Don., *Loeselia mexicana* (Lam.) Brand, *Lopezia racemosa* Cav., *Manfreda scabra* (Ortega) McVaugh, *Mecardonia procumbens* (Mill.) Small, *Macroptilium gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado, *Melampodium montanum* Benth. *Micropleura renifolia* Lag., *Milla biflora* Cav., *Minuartia moehringioides* (Moc et Sessé ex DC.) Mattf., *Mirabilis sanguinea* Heimerl var. *sanguinea*, *Neogoezia breedlovei* Constance, *Notholaena galeotti* Fée, *Oxalis angustifolia* Kunth, *O. jacquiniana* Kunth, *O. latifolia* Kunth, *O. tetraphylla* Cav., *Paspalum notatum* A.H Liogier ex Flüggé, *Pectis haenkeana* (DC.) Sch. Bip., *Peperomia bracteata* A. W. Hill, *Physalis nicandroides* Schltld., *Phytolacca icosandra* L., *Pilea microphylla* (L.) Liebm., *Pinguicula crenatiloba* A. DC., *P. heterophylla* Benth., *P. moranensis* Kunth, *P. parvifolia* B.L. Rob., *Piqueria trinervia* Cav., *Pitcairnia* aff. *sordida* L.B. Sm., *Polygala berlandieri* S. Watson, *P. costaricensis* Chodat, *Prionosciadium nelsoni* J.M. Coult. et Rose, *P. thapsoides* (DC.) Mathias, *Ranunculus sierrae-orientalis* (L.D. Benson) G.L. Nesom, *Rhodosciadium diffusum* (J.M. Coult et Rose) Mathias et Constance, *Russelia pringlei* B.L. Rob., *R. poliedra* Zucc., *R. retrorsa* Greene, *Rynchospora contracta* (Nees) J. Raynal, *Schizocarpum filiforme* Schrad., *Sedum jaliscanum* S. Watson, *S. quevae* Hamet, *Selaginella pallescens* (C. Presl) Spring, *S. wrightii* Hieron, *Stevia*

trifida Lag., *Sida glabra* Mill., *S. rhombifolia* L., *Simsia* sp., *Sisyrinchium tenuifolium* Bonpl. ex Willd., *Stenandrium dulce* (Cav.) Nees, *Stevia aschenborniana* Sch. Bip., *S. origanoides* Kunth, *S. ovata* Willd., *S. trifida* Lag., *S. viscida* Kunth, *Tagetes filifolia* Lag., *T. lucida* Cav., *Tetramerium nervosum* Nees, *Thyrsanthemum floribundum* (M. Martens et Galeotti) Pichon., *Tigridia meleagris* (Lindl.) G. Nicholson, *Tithonia tubiformis* (Jacq) Cass., *Tridax coronopifolia* (Kunth) Hemsl., *Trifolium amabile* Kunth, *Tripogandra amplexicaulis* (Klotzsch ex C.B. Clarke) Woodson, *T. angustifolia* (B.L. Rob.) Woodson, *Turnera coerulea* DC., *Valeriana urticifolia* Borsini, *Viola hookeriana* Kunth, *Zeltnera quitense* (Kunth) G.Mans. y *Zornia reticulata* Sm.

Los principales bejucos son *Blepharodon mucronatum* (Schltdl.) Decne., *Cardiospermum halicacabum* L., *Cissampelos pareira* L., *Cissus cacuminis* Standl, *C. rhombifolia* Vahl, *C. sicyoides* L., *C. verticillata* (L.) Nicolson et C.E. Jarvis, *Dictyanthus pavonii* Decne., *Galactia viridiflora* Rose (Standl.), *Gaudichaudia albida*, Cham. & Schltdl, *G. mucronata* (Moc. & Sessé ex DC.) A. Juss., *Heteropterys brachiata* (L.) Kunth, *Ipomoea konzatti* Greenm., *I. elongata* Choisy, *I. suffulta* (Kunth) G. Don, *Marsdenia zimapanica* Hemsl , *Mascagnia polybotrya* Nied., *Matelea crenata* (Vail.) Woodson, *Polystemma guatemalense* (Schltr.)W.D. Stevens y *Vitis tiliifolia* Bonpl. ex Roem. et Schult.

Las epifitas están representadas por *Tillandsia achyrostachys* E. Morren ex Baker., *T. caput-medusae* E. Morren, *T. hintoniana* L.B. Sm., *T. ionantha* Planch. y *T. recurvata* (L.) L.

Entre las plantas hemiparásitas podemos encontrar sobre especies de *Bursera* a *Cladocolea pedicellata* Kuijt, *Phoradendron pedicellatum* (Tiegh.) Kuijt, *P. reichenbachianum* (Seem.) Oliv., *Psittacanthus palmeri* (S. Watson) Barlow et Wiens y sobre especies de *Quercus* a *Struthanthus interruptus* (Kunth) G. Don.

Fenología

El pico de floración más grande para el bosque de *Quercus* se observa en el mes de agosto seguido del mes de noviembre, siendo este mes el punto más alto registrado para la fructificación. A partir de noviembre se registra un decremento tanto en la floración como en la fructificación alcanzando su punto más bajo en los meses de marzo-abril. Para el mes de junio se registra un ligero incremento en la floración y casi nulo para la fructificación (Figura 15).

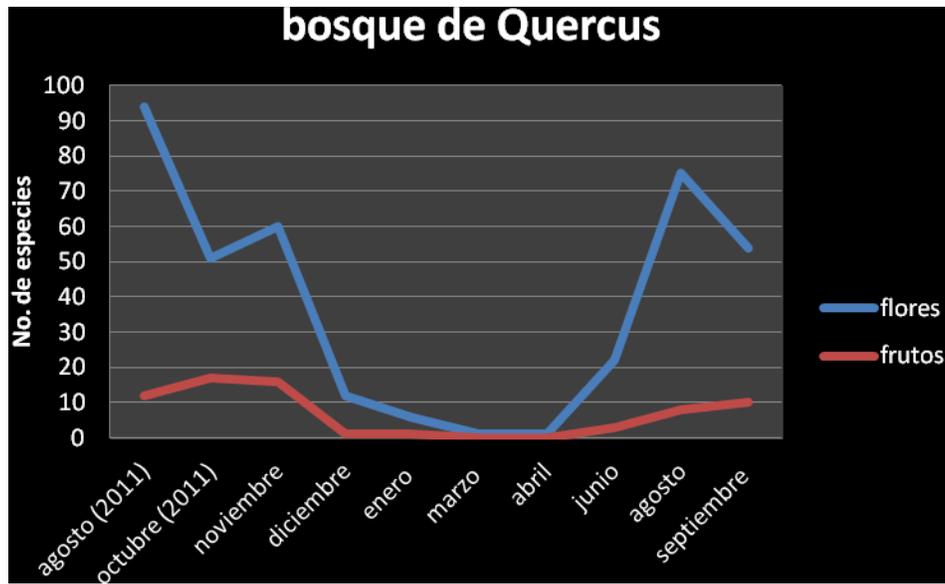


Figura 15. Distribución de la floración y fructificación en los meses de colecta para el bosque de *Quercus*.

El pico de floración de las hierbas, bejucos, arbustos y árboles en el bosque de *Quercus* abarcan los meses de agosto a noviembre, lo cual coincide con la temporada de lluvias. A partir de diciembre hasta el mes de mayo el registro de floración y fructificación desciende drásticamente y no es sino hasta junio que empieza a incrementar nuevamente. En noviembre se registra el pico más alto de la floración de arbustos y bejucos, así como la fructificación de árboles (Figura 16).

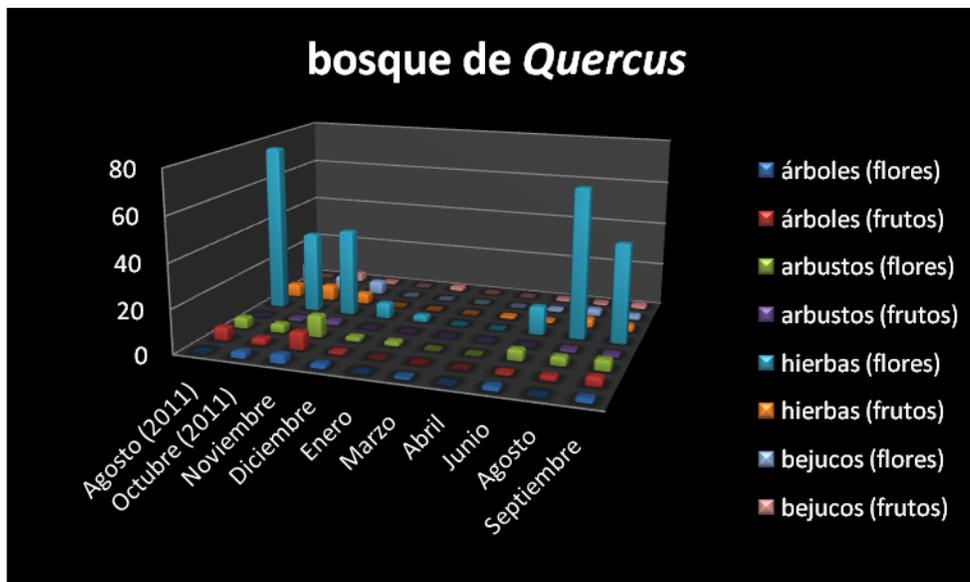


Figura 16. Distribución de la floración y fructificación por hábitos de crecimiento en los meses de colecta para el bosque de *Quercus*.

6.2.3 Bosque tropical caducifolio (BTC)

Localización

Este tipo de vegetación es el segundo más abundante en el municipio con un área de 86.63 km² lo que representa un 28.42 % del territorio municipal. Se encuentra desde los 1000 hasta los 1700 msnm, más comúnmente entre los 1200 y 1600 m.s.n.m., por arriba de esta cota altitudinal da lugar al bosque de *Juniperus* en la parte noroeste y oeste del municipio; en el resto del área de estudio es sustituido por bosque de encino.

Este tipo de vegetación se desarrolla en las partes bajas del municipio, sobre laderas y lomeríos con suelos poco profundos (leptosoles) y pedregosos, sin embargo en la parte norte y sur se puede encontrar desarrollándose sobre cambisoles.

Fisonomía

Cuando presenta poca perturbación es una comunidad densa; su altura oscila entre los 3 y los 10 m donde la mayoría de los elementos arbóreos pierden sus hojas entre diciembre y mayo.

Posee tres estratos: el arbóreo- cuyos elementos oscilan entre los 3 y 10 (15) m de altura formando un dosel uniforme, aunque en ocasiones se pueden encontrar árboles emergentes que llegan a alcanzar hasta los 15 m, como *Ipomoea arborescens* (Bonpl. ex Willd.) G. Don, *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten & Baker f. y *Sideroxylon capiri* (A. DC.) Pittier; arbustivo- este estrato varía de un sitio a otro ya que se encuentra en función del dosel arbóreo, aunque generalmente se encuentra muy desarrollado con alturas de 50 cm hasta 3 m y herbáceo- bastante desarrollado en temporada de lluvias con individuos de 10 cm hasta 1.5 m de altura.

Las epífitas son escasas y únicamente se encuentran en sitios protegidos, no así los bejucos que forman una parte importante de la riqueza florística del bosque tropical caducifolio.

Florística

El número de especies registradas para el bosque tropical caducifolio fue de 291: por forma de vida son 71 especies de árboles, 55 arbustos, 124 hierbas, 35 bejucos, tres epífitas y tres hemiparásitas (Figura 17).

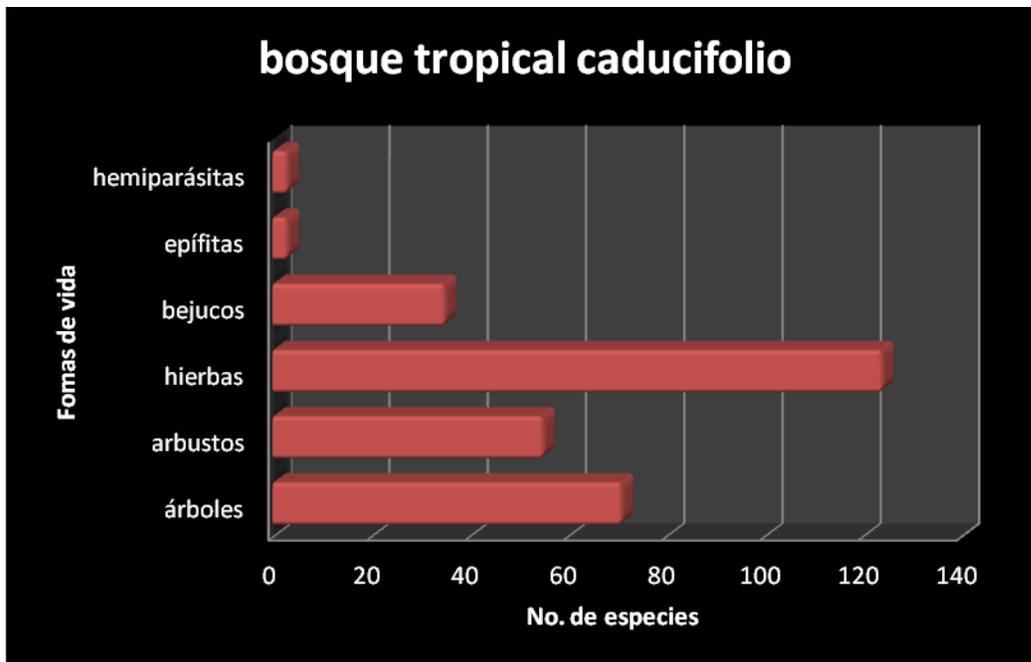


Figura 17. Formas de vida del bosque tropical caducifolio.

A diferencia de los demás tipos de vegetación de la zona de estudio la diversidad florística del BTC es mayor, las especies más importantes en el estrato arbóreo son *Acacia macracantha* Bonpl. ex Willd., *Acacia pennatula* (Schltdl. et Cham.) Benth., *Actinocheita filicina* (DC.) F.A. Barkley, *Agonandra racemosa* (DC.) Standl., *Alvaradoa amorphoides* Liebm., *Annona cherimola* Mill., *A. reticulata* L., *Astianthus viminalis* (Kunth) Baill., *Bunchosia palmeri* S. Watson, *Bursera ariensis* (Kunth) McVaugh et Rzed., *B. bicolor* (Willd. ex. Schltdl.) Engl., *B. copallifera* (DC.) Bullock, *B. fagaroides* (Kunth) Engl., *B. glabra* (Jacq.) Triana et Planch., *B. glabrifolia* (Kunth) Engl., *B. grandifolia* (Schltdl.) Engl., *B. schlehtendalii* Engl., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Cascabela ovata* (Cav.) Lipold, *Cedrela salvadorensis* Standl., *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten et Baker f., *C. aff. parvifolia* Rose, *Celtis caudata* Planch., *Colubrina triflora* Brongn. ex Sweet, *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz, *Cordia morelosana* Standl., *Crescentia alata* Kunth, *Dalbergia congestiflora* Pittier, *Ehretia tinifolia* L., *Eysenhardtia platycarpa* Pennell et Saff., *Ficus cotinifolia* Kunth, *F. insipida* Willd., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Guettarda* sp., *Gyrocarpus jatrophifolius* Domin, *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Standl., *Haematoxylum brasiletto* H. Karst., *Hauya* sp., *Heliocarpus pallidus* Rose, *Inga vera* Willd. var. *eriocarpa* (Benth.) J. León, *Ipomoea arborescens* (Bonpl. ex Willd.) G. Don, *I. murucoides* Roem. et Schult., *Jacaratia mexicana* A. DC., *Karwinskia mollis* Schltdl., *K. umbellata* (Cav.) Schltdl., *Lasiocarpus salicifolius* Liebm., *Leucaena esculenta* (Moc. et Sessé ex DC.) Benth., *Lonchocarpus caudatus* Pitier, *Lysiloma divaricatum* Hook. et Jackson, *L. tergeminum* Benth., *Malpighia galeottiana* A. Juss., *Melia azedarach* L., *Neopringlea viscosa* (Liebm.) Rose, *Piscidia grandifolia*

(Donn. Sm.) I. M. Johnst., *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., *Plumeria rubra* L., *Prockia crucis* P. Browne ex L., *Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand., *Ptelea trifoliata* L., *Quercus glaucoides* M. Martens et Galeotti, *Salix sp.*, *Sideroxylon capiri* (A. DC.) Pittier, *Spondias purpurea* L., *Swietenia humilis* Zucc., *Tabebuia rosea* (Bertol.) A. DC., *Tabernaemontana donnell-smithi* Rose, *T. odontadeniiflora* A.O.Simoes et M.E. Endress, *Trichilia americana* (Sessé et Moc.) T.D. Penn., *T. hirta* L., *Triumfetta semitriloba* Jacq., *Vitex mollis* Kunth y *Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.

Las principales especies del estrato arbustivo son *Acacia cochliacantha* Bonpl. ex Willd., *A. farnesiana* (L.) Willd., *Acaciella sousae* (L. Rico) L. Rico, *Asterohyptis stellulata* (Benth.) Epling, *Bouvardia chrysantha* Mart., *B. loeseneriana* Standl., *Buddleia sessiliflora* Kunth, *Carlwrightia arizonica* A. Gray, *C. neesiana* (Schauer ex Nees) T.F. Daniel, *Cascabela thevetia* (L.) Lippold, *Crotalaria cajanifolia* Kunth, *Croton adpressus* C. Wright et Griseb., *C. ciliatoglandulifer* Ortega, *C. mazapensis* Lundell, *Dalembertia populifolia* Baill, *Diphysa suberosa* S. Watson, *Dyschoriste hirsutissima* (Nees) Kuntze, *Dodonaea viscosa* Jacq., *Hamelia versicolor* A. Gray, *Lantana camara* L., *L. glandulosissima* Hayek., *L. urticifolia* Mill., *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton et P. Wilson, *L. graveolens* Kunth, *Loeselia glandulosa* (Cav.) G. Don., *P. mexicana* (Lam.) Brand, *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven, *Mandevilla holosericea* (Sessé et Moc.) J.K. Williams, *M. karwinskii* (Müll. Arg.) Hemsl., *M. syriaca* Wood., *Melochia corymbosa* Ruiz et Pav., *Mimosa polydactyla* Bonpl. ex Willd., *Muntingia calabura* L., *Otopappus epaleaceus* Hemsl., *O. imbricatus* (Sch. Bip.) S.F. Blake, *Paragonia pyramidata* (Rich.) Bureau, *Pittocaulon bombycophole* (Bullock) H. Rob. et Brettel, *Russelia poliedra* Zucc., *Salvia sessei* Benth., *Senna nicaraguensis* (Benth.) H.S. Irwin et Barneby, *Senna racemosa* (Mill.) H.S. Irwin et Barneby var. *sororia* H.S. Irwin et Barneby, *S. skinneri* (Benth.) H.S. Irwin et Barneby, *S. uniflora* (Mill.) H.S. Irwin et Barneby, *Solanum angustifolium* Mill., *S. erianthum* D. Don, *S. laurifolium* Mill., *S. rostratum* Dunal, *S. umbellatum* Mill., *Stevia ovata* Willd., *S. triflora* DC., *Tabernaemontana tomentosa* (Greenm) A.O.Simoes et M.E. Endress, *Varronia curassavica* Jacq., *Verbesina fastigiata* B. L. Rob. et Greenm., *V. virgata* Cav., *Waltheria americana* L., y *Wigandia urens* (Ruiz et Pav.) Kunth.

El estrato herbáceo es muy abundante en temporada de lluvias, llegando a alcanzar hasta 1 m de altura. Las especies más comunes son *Acalypha phleoides* Cav., *Achimenes grandiflora* (Schltdl.) DC., *Acmella repens* (Walter) Rich., *A. radicans* (Jacq.) R. K. Jansen, *Aeschynomene americana* L., *Agave angustiarum* Trel., *Ageratum corymbosum* Zuccagni, *Aldama dentata* La Llave, *Anemia mexicana* Klotzsch, *Anoda cristata* (L.) Schltdl., *Asclepias curassavica* L., *A. lynchiana* Fishbein, *Begonia balmisiana* Ruiz ex Klotzsch, *B. monophylla* Pav. ex A. DC., *Bessera elegans* Schult. f., *Boerhavia coccinea* Mill., *B. erecta* L., *Calochortus*

barbatus (Kunth) J.H. Painter, *Calycobolus nutans* (Moc. et Sessé ex Choisy) D.F. Austin, *Cardiospermum halicacabum* L., *Cestrum nocturnum* L., *Cissampelos pareira* L., *Cnidocolus angustidens* Torr., *C. rostratus* Lundell, *Cologania broussonetii* (Balb.) DC., *Commelina coelestis* Willd., *C. diffusa* Burm. f., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Coryphantha elephantidens* (Lem.) Lem., *Cosmos sulphureus* Cav., *Coursetia caribaea* (Jacq.) Lavin, *Crotalaria pumila* Ortega, *Crusea calocephala* DC., *C. megalocarpa* (A. Gray) S. Watson, *Cuphea avigera* B.L. Rob et Seaton, *C. lobophora* Koehne, *C. lutea* Rose. *C. wrightii* A. Gray, *Cuscuta tinctoria* Mart. ex Engelm., *Cyclanthera dissecta* (Torr. et A. Gray) Arn., *Cyperus esculentus* L., *Dahlia coccinea* Cav., *Dioscorea convolvulacea* Schltld. et Cham., *D. galeottiana* Kunth, *D. morelosana* Matuda, *D. remotiflora* Kunth, *Dorstenia drakena* L., *Dyssodia tagetiflora* Lag., *Echeandia reflexa* Greenm., *Echinopepon pubescens* (Benth.) Rose, *Eryngium ghiesbreghtii* Decne., *Eucnide hirta* (Pav. Ex G. Don) H.J. Thomps. et W. R. Ernst, *Euphorbia hirta* L., *E. macropus* (Klotzsch et Garcke) Boiss, *Florestina pedata* (Cav.) Cass., *Galeana pratensis* (Kunth) Rydb., *Galium mexicanum* Kunth, *Gomphrena dispersa* Standl., *G. serrata* L., *Gronovia scandens* L., *Haplophyton cimidum* A. DC., *Heliotropium fallax* I.M. Johnst., *H. procumbens* Mill., *Hybanthus attenuatus* (Bonpl. ex Schult.) Schulze-Menz, *Indigofera miniata* Ortega, *Ipomoea capillacea* (Kunth) G. Don, *I. cholulensis* Kunth, *I. costellata* Torr., *I. nil* (L.) Roth, *I. purpurea* (L.) Roth, *I. suaveolens* (M. Martens et Galeotti) Hemsl., *I. ternifolia* Cav., *I. tricolor* Cav., *I. triloba* L., *Lennea madreporoides* Lex., *Lopezia racemosa* Cav., *Lupinus elegans* Kunth, *Mammillaria sp.*, *Manfreda rubescens* (Regel et Ortgies), *Maranta gibba* Sm., *Martynia annua* L., *Melampodium dicoelocarpum* B. L. Rob., *M. divaricatum* (Rich.) DC., *M. gracile* Less., *M. linearilobum* DC., *Mesadenus tenuissimus* (L.O. Williams) Garay, *Opuntia tomentosa* Salm-Dyck, *O. velutina* F.A.C. Weber, *Oxalis jacquiniana* Kunth, *Pachyrhizus erosus* (L.) Urb., *Paspalum notatum* A.H. Liogier ex Flüggé, *Passiflora colimensis* Mast. et Rose, *Peperomia bracteata* A.W. Hill, *Perymenium macrocephalum* Greenm., *Plumbago scandens* L., *Polygala compacta* Rose, *Phaseolus micranthus* Hook. et Arn., *P. vulgaris* L., *Prionosciadium diversifolium* Rose, *P. nelsonii* J.M. Coult. et Rose, *Pseudelephantopus spicatus* (Juss. ex Aubl.) Rohr, *Ramirezella lozanii* (Rose) Piper, *Ruellia hookeriana* (Nees) Hemsl., *R. nudiflora* (Engelm. et A. Gray) Urb., *Salvia incospicua* Benth., *S. longispicata* M. Martens et Galeotti, *S. villosa* Fern., *Sclerocarpus divaricatus* (Benth.) Benth. et Hook. f. ex Hemsl., *S. papposus* (Greenm.) Feddema, *Scutellaria dumetorum* Schltld., *Sida abutifolia* Mill., *S. glabra* Mill., *S. rhombifolia* L., *Solanum candidum* Lindl., *Sonchus oleraceus* L., *Stevia aschonborniana* Sch. Bip., *Tagetes subulata* Cerv. *Thyrsanthemum floribundum* (M. Martens et Galeotti) Pichon, *Tigridia sp.*, *Tridax coronopifolia* (Kunth) Hemsl., *T. mexicana* A.M. Powell, *Tripogandra amplexicaulis* (Klotzsch ex C.B. Clarke), *T. angustifolia* (B.L. Rob.) Woodson, *Verbesina crocata* (Cav.) Less y *Vigna vexillata* (L.) A. Rich.

El número de bejucos es muy numerosos y entre los más comunes se encuentran *Arrabidaea patellifera* (Schltdl.) Sadwitch, *Blepharodon mucronatum* (Schltdl.) Decne, *Callaeum coactum* D. M. Johnson, *Cissus cacuminis* Standl., *C. rhombifolia* Vahl, *C. sicyoides* L., *C. verticillata* (L.) Nicolson et C.E. Jarvis, *Clematis dioica* L., *Cynanchum foetidum* (Cav.) Kuth, *C. ligulatum* (Benth.) Woodson, *Dictyanthus pavonii* Decne., *Funastrum pannosum* Schltr., *Funastrum sp.*, *Gaudichaudia albida* Schltdl. et Cham., *G. mucronata* (Moc et Sessé ex DC.) A. Juss., *Gonolobus sp.*, *Heteropterys brachiata* (L.) Kunth, *Hippocratea celastroides* Kunth, *Ipomoea bracteata* Cav., *I. conzatti* Greenm., *I. robinsonii* House, *Laubertia contorta* (M. Martens et Galeotti) Woodson, *Mandevilla holosericea* (Sessé et Moc.) J.K. Williams, *Mascagnia polybotrya* Nied., *Matelea chrysantha* (Greenm.) Woodson, *M. crenata* (Vail) Woodson, *Nissolia fruticosa* Jacq., *N. laxior* (B.L. Rob.) Rose, *N. leiogyne* Sandwith., *Operculina pteripes* (G. Don) O' Donell, *Pithecoctenium crucigerum* (L.) A.H Gentry, *Polystemma guatemalense* (Schltr.) W.D. Stevens, *Semialarium mexicanum* (Miers) Mennega, *Serjania racemosa* Schumach., *S. triquetra* Radlk y *Vitis tiliifolia* Bonpl. ex Roem. et Schult.

Se registró a *Tillandsia achyrostachys* E. Morren ex Baker, *T. ionantha* Planch. y *T. recurvata* (L.) L. como epífitas. Entre las hemiparásitas se encuentran *Phoradendron pedicellatum* (Tiegh.) Kuijt, *Psittacanthus calyculatus* (DC.) G. Don., y *Psittacanthus schideanus* (Schlecht et Cham.) Blume ex Schult.

Fenología

De agosto a septiembre se registraron los picos de floración más importantes para el bosque tropical caducifolio. A partir del mes de septiembre el número de plantas con flores fue en decremento hasta llegar a diciembre en donde alcanzó su punto más bajo para posteriormente en enero registrar el mayor número de plantas en floración en temporada de secas. Posteriormente se registró otra baja en la floración hasta el mes de junio donde se observó un incremento en la floración de las plantas.

Al igual que en la floración, la fructificación también registró su pico máximo en agosto, sin embargo existe otro pico de fructificación en marzo lo cual coincide con uno de los puntos mínimos de floración. Los registros más bajos para la fructificación se encuentran en diciembre, abril y junio (Figura 18).

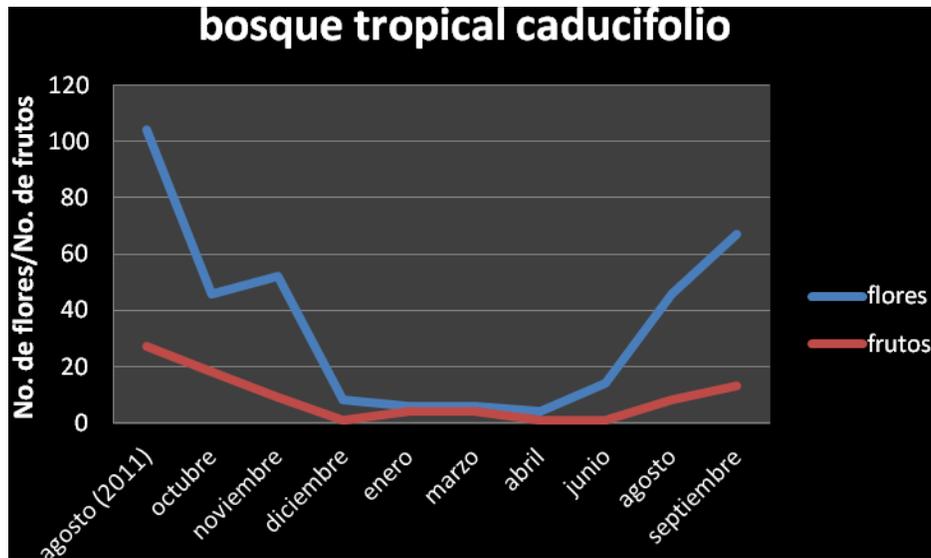


Figura 18. Distribución de la floración y fructificación en los meses de colecta para el bosque tropical caducifolio

En relación con la forma de vida el mayor pico de floración para hierbas, arbustos y bejucos corresponde a los meses de agosto-noviembre. En el caso de los árboles se registró un pico en el mes de agosto y otro en noviembre. En el caso de la fructificación de árboles y arbustos se registró el mayor número en el mes de agosto y va disminuyendo hasta alcanzar su punto más bajo en los meses de diciembre-abril para registrar un incremento en la fructificación de los árboles en marzo (Figura 19).

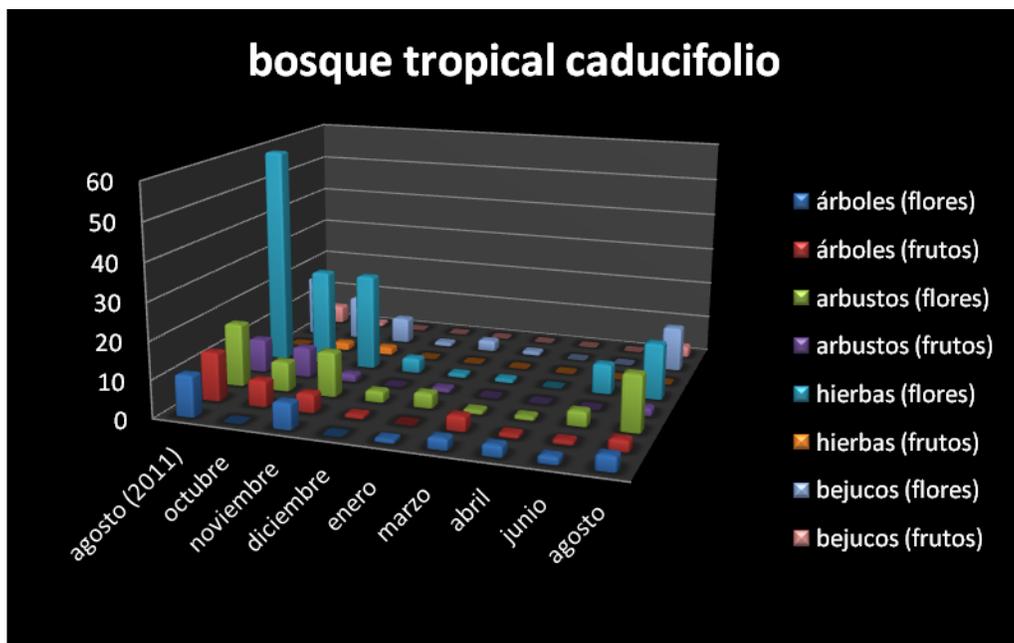


Figura 19. Distribución de la floración y fructificación por hábitos de crecimiento en los meses de colecta para el bosque tropical caducifolio.

6.2.4 Bosque de *Juniperus*

Localización

El bosque de *Juniperus* se localiza al noroeste y oeste del municipio, colindando con Taxco de Alárcon. Abarca solamente 5.66 % del territorio municipal con una extensión de 17.215 km². Se desarrolla exclusivamente sobre leptosoles (suelos con una profundidad no mayor a los 10 cm) derivados de calizas de la era Mesozoica.

Se desarrolla desde los 1500 hasta los 2000 msnm, aunque más comúnmente entre los 1800 y 2000 msnm. Se localiza principalmente en laderas, lomeríos así como en algunos terrenos planos aunque muy expuestos al viento.

Fisonomía

Es un tipo de vegetación siempre verde (debido a la especie dominante, *Juniperus flaccida* Schltl.), sin embargo cuenta con un considerable número de elementos arbóreos que pierden sus hojas en temporada de secas. Como lo menciona Rzedowski (1978), esta comunidad se encuentra como una estrecha franja transicional entre el Bosque de *Quercus* y el bosque tropical caducifolio en el municipio.

Es una comunidad en general abierta, aunque existen puntos en donde el estrato arbustivo se encuentra muy desarrollado dificultando el acceso. La altura oscila entre los 4 y los 8 m aunque algunos individuos llegan a alcanzar hasta 15 m.

La constituyen tres estratos: arbóreo- presenta elementos de 3 hasta los 8 m (15) de altura; arbustivo- muy desarrollado en ciertos puntos y principalmente en temporadas de lluvias, se caracteriza por presentar elementos que van de 1 hasta los 2.5 m de altura y el herbáceo- se encuentra bien representados en temporada de lluvias y consta de elementos desde los 5 cm hasta los 2 m de altura. Los bejucos se presentan principalmente en temporada de lluvias.

Florística

El número total de especies registradas para el bosque de *Juniperus* es de 141; por forma de vida son 22 árboles, 28 arbustos, 85 hierbas, tres bejucos y tres epífitas (Figura 20).

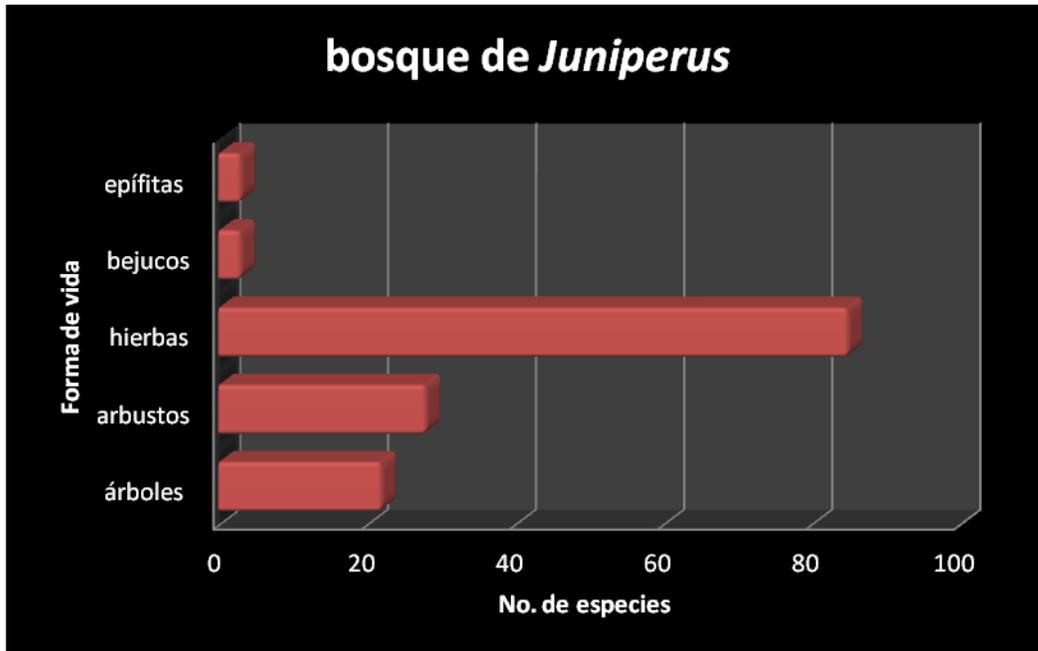


Figura 20. Formas de vida del bosque de *Juniperus*

El estrato arbóreo, a diferencia del bosque tropical caducifolio no es tan diverso y se encuentra claramente dominado por *Juniperus flaccida* Schlttdl. Sin embargo, también se presentan especies como *Acacia pennatula* (Schlttdl. et Cham) Benth., *Actinocheita filicina* (DC.) F.A. Barkley, *Annona cherimola* Mill., *Astianthus viminalis* (Kunth) Baill., *Bunchosia palmeri* S. Watson, *Bursera glabrifolia* (Kunth) Engl., *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten et Baker f., *Cascabela ovata* (Cav.) Lipold, *Celtis caudata* Planch., *Erythrina lanata* Rose, *Eysenhardtia platycarpa* Pennell et Saff., *Ficus petiolaris* Kunth, *Guazuma ulmifolia* Lam., *Heliocarpus terebinthinaceus* (DC.) Hochr., *Ipomoea murucoides* Roem. et Schult., *Leucaena esculenta* (Moc. et Sessé ex DC.) Benth., *Malpighia mexicana* A. Juss., *Plumeria rubra* L., *Prockia crucis* P. Browne ex L., *Tournefortia hirsutissima* L., *Trichilia americana* (Sessé et Moc.) T.D. Penn., *Triumfetta semitriloba* Jacq. y *Quercus glaucoides* M. Martens et Galeotti.

El estrato arbustivo está muy desarrollado y se pueden encontrar especies como: *Acacia farnesiana* Wall., *Bouvardia loeseneriana* Standl., *Carlowrightia arizonica* A. Gray, *Cascabela thevetioides* (Kunth) Lipold, *Cnidocolus rostratus* Lundell., *Chromolaena collina* (DC.) R.M. King et H. Rob., *Croton*

ciliatoglandulifer Ortega, *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq., *Dyschoriste hirsutissima* (Nees) Kuntze, *Euphorbia schlechtendalii* Boiss., *Galphimia glauca* Cav., *Karwinskia humboldtiana* (Schult.) Zucc., *Lantana camara* L., *Lantana achyranthifolia* Desf., *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton et P. Wilson, *L. graveolens* Kunth, *Melochia corymbosa* Ruiz et Pav., *Nicotiana glauca* Graham, *Pittocaulon bombycophole* (Bullock) H. Rob. et Brettel, *Ruellia fruticosa* Sessé et Moc., *Salvia sessei* (Benth.), *Solanum erianthum* D. Don, *S. mitlense* Dunal, *Tabernaemontana donnell-smithii* Rose, *Thouinia acuminata* S. Watson, *Tournefortia mutabilis* Vent., *Waltheria indica* L. y *Wigandia urens* (Ruiz et Pav.) Kunth.

El estrato herbáceo es bastante abundante en la temporada de lluvias siendo las principales especies *Acalypha phleoides* Cav., *Agave sp.*, *Ageratin sp.*, *Ampelopsis denudata* Planch., *Aristolochia orbicularis* Duch., *Astrolepis leavis* (M. Martens et Galeotti) Mickel, *A.sinuata* (Lag. ex Sw.) D.M. Benham et Windham, *Begonia biserrata* Lindl., *B. incarnata* Link et Otto, *Brahea dulcis* (Kunth) Mart., *Castilleja tenuiflora* Benth., *Cnidoscolus angustidens* Torr., *Crusea calocephala* DC., *Cuphea avigera* B.L. Rob. et Seaton, *C. hyssopifolia* Kunth, *C. koehneana* Rose, *C. lanceolata* W. T. Aiton, *C. toluhana* Peyr., *C. wrightii* A. Gray, *Cuscuta tinctoria* Mart. ex Engelm., *Diastatea micrantha* (Kunth) McVaugh, *D. virgata* Scheidw., *Dorstenia drakena* L., *Echeveria gibbiflora* (Baker) Berger, *Elytraria imbricata* (Vahl.) Pers., *Eryngium globosum* Jeps., *Euphorbia hirta* L., *Euphorbia prostrata* Aiton, *Eucodonia verticillata* (M. Martens et Galeotti) Whiehler, *Evolvulus alsinoides* (L.) L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Gomphrena serrata* L., *Guardiola tulocarpus* A. Gray, *Hectia carlsoniae* Burt-Utley et Utley, *Hymenostephium cordatum* (Hook. et Arn.) S.F. Blake, *Heliotropium pringlei* B.L. Rob., *Hypoxis mexicana* Schult. et Schult. f., *Hyptis urticoides* Kunth, *Ipomoea cholulensis* Kunth, *I. oocarpa* Benth., *Jaltomata procumbens* (Cav.) J.L. Gentry, *Lamourouxia viscosa* Kunth, *Loeselia coerulea* (Cav.) G. Don, *L. glandulosa* (Cav.) G. Don, *Lopezia miniata* Lag. ex DC., *L. racemosa* Cav., *Macroptilium atropurpureum* (Moc. et Sessé ex DC.) Urb., *Malaxis aurea* Ames, *Maurandya erubescens* (D. Don) A. Gray., *Melampodium microcephalum* Less., *M. longipilum* B.L. Rob., *Notholaena candida* (M. Martens et Galeotti) Hook, *Oxalis dimidiata* Donn. Sm., *O. latifolia* Kunth, *O. tetraphylla* Cav., *Passiflora sicyoides* Schltdl. et Cham., *Physalis peruviana* L., *P. nicandroides* Schltdl., *P. philadelphica* Lam., *P. pruinosa* L., *Pitcairnia karwinskyana* Schult. et Schult. f., *Pitcairnia aff. sordida* L.B. Sm., *Polygala consobrina* S.F. Blake, *Prionosciadium nelsonii* J.M. Coult. et Rose, *Rhodosciadium diffusum* (J.M. Coult. et Rose) Mathias et Constance, *Ruellia hookeriana* (Nees) Hemsl., *Salvia breviflora* Moc. et Sessé, *S. longispicata* M. Martens et Galeotti, *S. scaposa* Epling, *S. purpurea* Cav., *Sanvitalia procumbens* Lam., *Schizocarpum filiforme* Schrad., *Sedum jaliscanum* S. Watson, *Selaginella ribae* Valdespino, *S. rupicola* Underw., *Sisyrinchium tenuifolium* Bonpl. ex Willd, *Stenandrium dulce* (Cav.) Nees, *Stevia aschenborniana* Sch. Bip., *Tamayorkis ehrenbergii* (Rchb. f.) R. González et Szlach., *Thalictrum*

guatemalense C. DC. et Rose., *T. pubigerum* Benth., *Tillandsia fasciculata* Sw, *Tithonia rotundifolia* (Mill.) S.F. Blake y *Viguiera cordata* (Hook. et Arn.) D'Arcy. Además de las especies mencionadas, en laderas más húmedas también se encuentran especies como *Arisaema dracontium* (L.) Schott, *Bdallophytum americanum* (R. Br.) Eichler ex Solms, *Peperomia cavispicata* G. Mathieu y *Sedum quevae* Raym.-Hamet.

Los bejucos más comunes son *Clematis dioica* L., *Nissolia fruticosa* Jacq., *Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. H. Gentry y *Serjania racemosa* Schumach. Se pueden encontrar epífitas como *Tillandsia achyrostachys* E. Morren ex Baker, *T. ionantha* Planch. y *T. schiedeana* Steud.

Fenología

Tanto el pico de floración como el de fructificación en el bosque de *Juniperus* de Buenavista de Cuéllar corresponden al mes de septiembre. Para la floración se registra una leve disminución hacia noviembre hasta llegar a marzo cuando se registra el pico más bajo. A partir de este mes se registra un incremento gradual hacia la temporada de lluvias (junio, agosto, septiembre, octubre, noviembre).

En el caso de la fructificación el patrón no es tan claro, ya que existen por lo menos tres picos en donde se registró el mayor número de frutos recolectados. Estos picos corresponden a septiembre, enero y junio. Los meses de diciembre y abril son los meses con el menor número de frutos registrados (Figura 21).

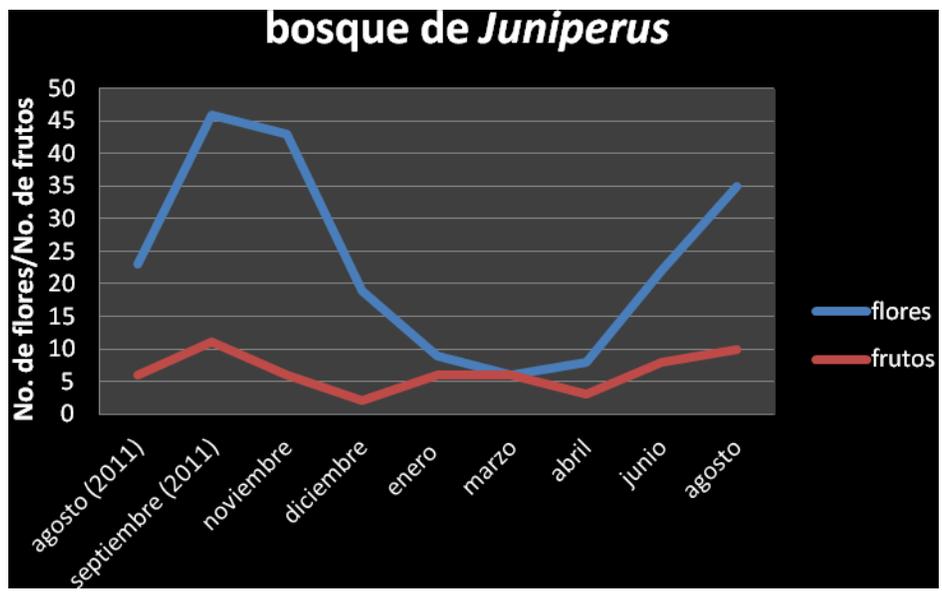


Figura 21. Distribución de la floración y fructificación en los meses de colecta para el bosque de *Juniperus*

Tomando en cuenta la floración y fructificación con respecto al hábito de vida se registró que el periodo de floración de las hierbas corresponde a los meses de junio, agosto, septiembre, octubre y noviembre (lo cual coincide con la temporada de lluvias). El pico de floración de los arbustos se registró en los meses de noviembre y diciembre, mientras que la floración de los bejucos corresponde a los meses de septiembre-noviembre. La floración de los árboles se ajusta a los meses de agosto, septiembre y noviembre, mientras que en el caso de la fructificación se registran al menos tres picos (noviembre, enero y agosto). En el caso de los meses de secas enero es el mes en el que se registra un mayor número de árboles en fructificación tanto de hierbas como de arbustos en floración (Figura 22).

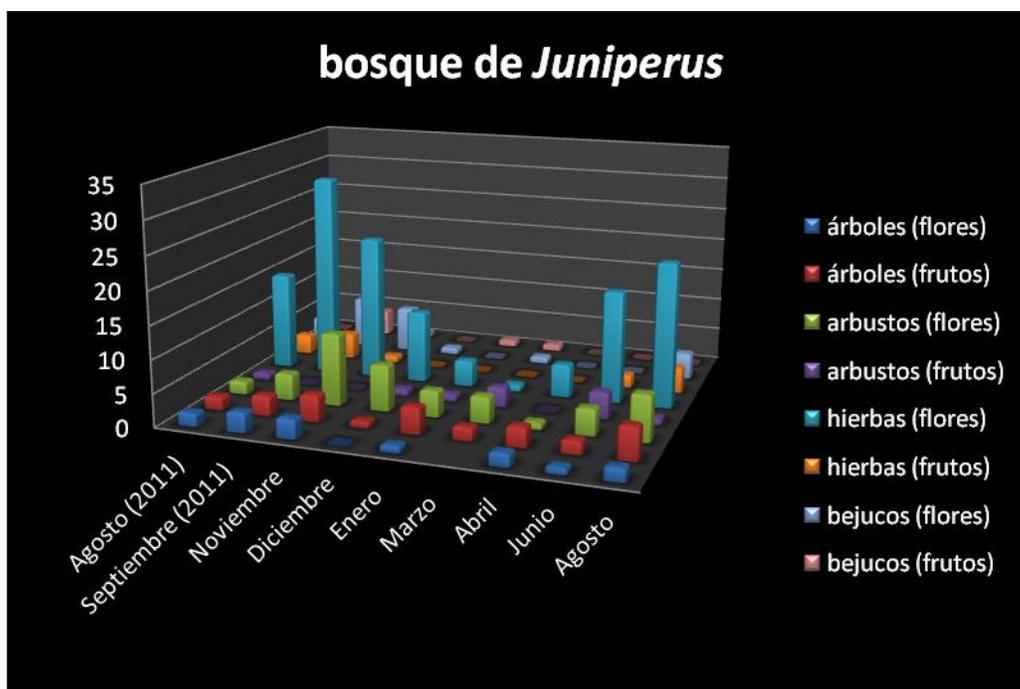


Figura 22. Distribución de la floración y fructificación por hábitos de crecimiento en los meses de colecta para el bosque *Juniperus*.

6.2.5 Pastizal

Localización

Se localiza principalmente en la parte sur y este del municipio, aunque también se encuentra representado en la parte central del municipio. Ocupa una extensión de 24.44 km², lo que equivale al 8.03 % del territorio municipal. Se desarrolla entre los 1200 y 1800 msnm, en terrenos con poca pendiente.

Fisonomía

Esta comunidad presenta una estructura sencilla, presenta un estrato rasante, formado por un estrato herbáceo no muy diverso. Esta dominado principalmente por gramíneas. Las plantas leñosas casi no están representadas, cuando existen son individuos aislados que no forman un estrato arbustivo o arbóreo. Esta comunidad no se considera vegetación primaria debido a que se origina por consecuencia de la tala de encinares.

Florística

Se registraron un total de 14 especies (figura 23). Los elementos arbóreos registrados son *Acacia pennatula* (Schltdl. et Cham.) Benth. y *Quercus glaucooides* M. Martens et Galeotti. Los arbustos son *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq., *Mimosa albida* Bonpl. ex Willd., *Waltheria americana* L. y *Wigandia urens* (Ruiz et Pav.) Kunth. El estrato herbáceo esta dominado por *Digitaria sp.* y *Paspalum notatum* A. H. Liogier ex Flügge. Aunque también se desarrollan especies como *Agave sp.*, *Evolvulus alsinoides* (L.) L., *Hypoxis mexicana* Schult. et Schult. f., *Macroptilium gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado, *Opuntia velutina* F.A.C. Weber y *Tagetes filifolia* Lag.

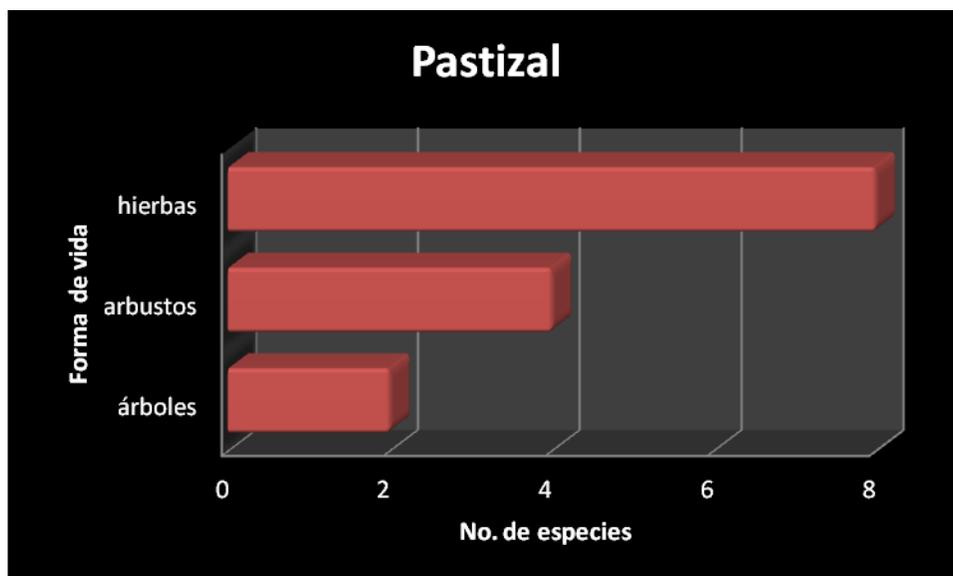


Figura 23. Formas de vida del pastizal.

6.3 Análisis de similitud

Se comparó la composición florística de la zona de estudio con la citada en tres trabajos previos (Dorado-Ramírez, 2001; Martínez *et al.* 2004 y Bustamante, 2012), con el objetivo de conocer con que zona de la RTP 120 tiene mayor similitud florística el municipio de Buenavista de Cuéllar. De todos ellos se obtuvo el número total de especies silvestres y se compararon las especies compartidas con cada uno (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación florística de Buenavista de Cuéllar con tres estudios realizados previamente. (BTC= bosque tropical caducifolio, BG=bosque de galería, BQ=bosque de *Quercus*, BP=bosque de pino, BPE=bosque de pino-encino, BMM=bosque mesófilo de montaña, BJ=bosque de *Juniperus*, P=pastizal, BC=bosque de *Cupressus*).

	Tipo de vegetación	Área (km ²)	No. de especies	No. de spp/Km ²	Especies compartidas en relación con Buenavista de Cuéllar
Sierra de Taxco (Martínez <i>et al.</i> , 2004)	BTC,BQ,BP,BMM, BG	730	1384	1.895	356 (25.72 %)
Sierra de Huautla (Dorado-Ramírez, 2001)	BTC,BQ,P	591	936	1.58	244 (26.06 %)
P.N. "General Juan N. Álvarez" (Bustamante, 2012)	BC,BP,BPE,BQ,P	528	395	0.75	80 (20.25 %)
Buenavista de Cuéllar (Morales, 2013)	BTC, BJ, BQ, BPE, P.	304	610	2	610 (100 %)

Resultado del análisis realizado se encontraron 156 especies presentes tanto en la Sierra de Taxco, Buenavista de Cuéllar y la Sierra de Huautla. Mientras que solamente 25 especies se encuentran en las cuatro áreas analizadas (*Acacia pennatula* (Schltdl. et Cham.) Benth., *Arbutus xalapensis* Kunth, *Asclepias glaucescens* Kunth, *Bessera elegans* Schult f., *Bouvardia chrysantha* Mart., *Buddleja sessiliflora* Kunt, *Castilleja tenuiflora* Benth., *Commelina tuberosa* L., *Crotalaria pumila* Ortega, *Ipomoea purpurea* (L.) Roth., *Lantana urticifolia* Mill., *Lopezia racemosa* Cav., *Loeselia glandulosa* (Cav.) G. Don., *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P. H. Raven, *Mimosa albida* Bonpl ex Willd., *Phytolacca icosandra* L., *Piqueria trinervia* Cav., *Solanum laurifolium* Mill., *Tagetes lucida* Cav., *Tridax coronopifolia* (Kunth.) Hemsl., *T. mexicana*

A.M. Powell, *Valeriana urticifolia* Kunth, *Viguiera cordata* (Hook. et Arn.) D'Arcy, *Vitis tiliifolia* Bonpl. ex Roem. et Schult. y *Wigandia urens* (Ruiz et Pav.) Kunth).

La Sierra de Huautla comparte el 26.06 % de sus especies con Buenavista de Cuéllar, mientras que la Sierra de Taxco comparte el 25.72 % con el área de estudio, lo cual se ve reflejado en el dendograma de similitud donde se muestra la semejanza florística entre las cuatro áreas (Figura 24). Se puede observar la asociación formada por la Sierra de Huautla y Buenavista de Cuéllar con un coeficiente de 0.23, lo cual quiere decir que estas dos OGU's son florísticamente más similares en relación a las demás áreas. Y estas a su vez tienen una similitud de 0.20 con la Sierra de Taxco.

Este grupo guarda poca similitud (0.08) con la zona de P.N "General Juan N. Álvarez". Esto se puede explicar con base en Redowski y Reyna-Trujillo (1990) ya que el P.N "General Juan N. Álvarez" se encuentra en el municipio de Chilapa, que a su vez pertenece a la provincia florística de las serranías meridionales, mientras que la asociación Sierra de Huautla-Buenavista de Cuéllar se encuentra dentro de la provincia florística de la Depresión del Balsas.

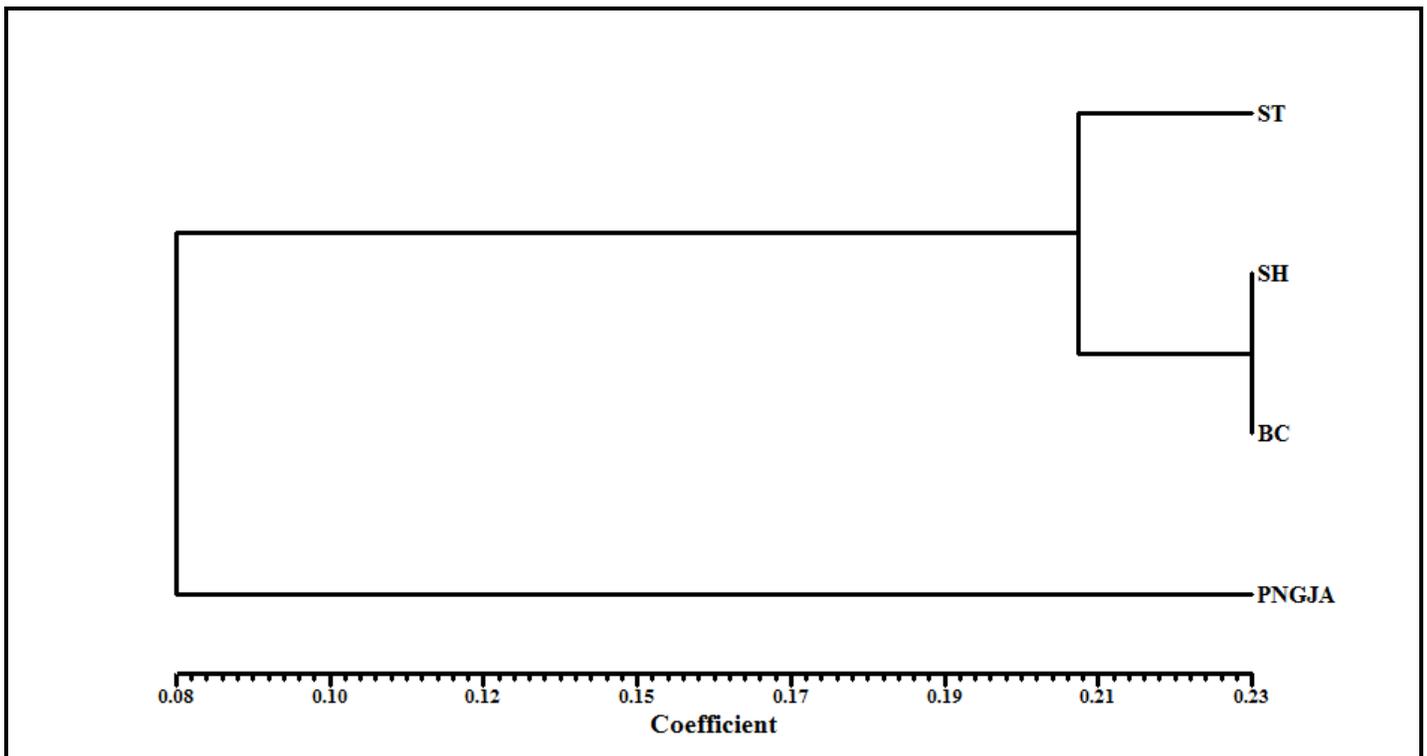


Figura 24. Dendrograma de similitudes florísticas entre Sierra de Taxco (ST), Sierra de Huautla (SH), Buenavista de Cuéllar (BC) y P.N. "General Juan N. Álvarez" (PNGJA) resultante del análisis de agrupamiento (UPGMA). Coeficiente de correlación cofenética $r=0.94$.

6.2 Evaluación de la diversidad

Diversidad alfa: Se registraron 291 especies para el bosque tropical caducifolio, 258 para el bosque de *Quercus*, 141 para el bosque de *Juniperus*, 91 para el bosque de pino-encino y 14 para el pastizal.

Diversidad beta: La tabla 6 muestra los datos utilizados en la comparación de las comunidades del bosque de *Quercus* de Buenavista de Cuéllar y las regiones con las que se compara. El valor a, hace referencia al número de especies encontradas en el tipo de vegetación analizada; el valor b, indica el número de especies encontradas en el área de estudio, mientras que el valor c, refleja el número de especies compartidas en ambas localidades.

El índice de similitud de Jaccard va de 0 a 1, entre más cercano a 1 el área representada por el valor a, será más similar en cuanto a composición de especies al área representada por el valor b; y entre más cercano al 0, indica que estas dos áreas son muy diferentes en relación a la composición de especies.

Tabla 6. Índices de similitud de Jaccard para el bosque de *Quercus*, donde a= número de especies en el sitio de estudio a comparar, b= número de especies en Buenavista de Cuéllar; c= número de especies compartidas.

Estudios	a	b	c	Índice de similitud (J)	Índice de disimilitud	% de disimilitud
Parque Nacional "General Juan N. Álvarez", Chilapa de Álvarez, Guerrero (Bustamante, 2012)	351	254	53	0.0960	0.9039	90.39
Bosque de Tixtla (Velázquez <i>et al.</i>)	426	254	64	0.1038	0.8961	89.61
Porción guerrerense de la sierra de Taxco (M. Martínez <i>et al.</i> , 2004)	763	254	105	0.1151	0.8848	88.48
Papalutla, Guerrero y sus alrededores (M. Martínez <i>et al.</i> , 1997)	290	254	43	0.0858	0.9141	91.41
Eduardo Neri, Guerrero (Jiménez <i>et al.</i> , 2003)	657	254	101	0.1246	0.8753	87.53

El índice de similitud de Jaccard para el bosque de *Quercus* de Eduardo Neri (0.1246) indica que es la comunidad con una mayor similitud florística respecto al área de estudio; mientras que a pesar de que los bosques de *Quercus* de la Porción guerrerense de la sierra de Taxco son los más cercanos a los bosques de

Quercus de Buenavista de Cuéllar el porcentaje de disimilitud obtenido es de 88.48 %, lo cual sugiere una alta variedad en la composición florística de estas dos comunidades. El índice de similitud más bajo corresponde al de Papalutla (0.0858), lo cual sugiere una menor similitud florística con el bosque de *Quercus* de Buenavista de Cuéllar (tabla 6). Sin embargo, los índices de similitud de Jaccard obtenidos son bajos, lo cual refleja poca similitud florística entre las comunidades analizadas, es decir, existe una alta variación en la composición florística en los bosques de *Quercus* analizados.

Tabla 7. Índices de similitud de Jaccard para el bosque de tropical caducifolio, donde a = número de especies en el sitio de estudio a comparar, b = número de especies en Buenavista de Cuéllar; c= número de especies compartidas. El Parque Nacional “General Juan N. Álvarez” no tiene registrado bosque tropical caducifolio.

Estudios	a	b	c	Índice de similitud (J)	Índice de disimilitud	% de disimilitud
Bosque de Tixtla (Velázquez <i>et al.</i>)	144	291	17	0.0406	0.9593	95.93
Porción guerrerense de la sierra de Taxco (Martínez <i>et al.</i> , 2004)	575	291	82	0.1045	0.8954	89.54
Papalutla, Guerrero y sus alrededores (M. Martínez <i>et al.</i> , 1997)	479	291	72	0.1031	0.8968	89.68
Eduardo Neri, Guerrero (Jiménez <i>et al.</i> , 2003)	1007	291	136	0.1170	0.8829	88.29

En el caso del bosque tropical caducifolio el índice de similitud de Jaccard más alto es de 0.1170 y corresponde a Eduardo Neri, lo cual indica que el bosque tropical caducifolio de Buenavista de Cuéllar comparte más especies con el bosque tropical caducifolio de Eduardo Neri que con alguna otra de las áreas comparadas. Asimismo el valor más bajo fue de 0.0406 encontrado para el bosque de Tixtla, con un porcentaje de disimilitud de 95.93 %, lo cual refleja poca similitud florística con el bosque tropical caducifolio de Buenavista de Cuéllar; mientras que para la porción guerrerense de la sierra de Taxco y Papalutla se obtuvieron índices de similitud de 0.1045 y 0.1031 respectivamente, esto sugiere una alta variación en la composición florística de estas comunidades (Tabla 7).

Diversidad gamma: Se registraron 610 especies en el municipio de Buenavista de Cuéllar, valor equivalente a la riqueza total de especies en el área de estudio.

7. DISCUSIÓN

7.1 Riqueza florística

En este trabajo se registraron 94 familias, 318 géneros y 610 especies. Considerando los trabajos de Fernández *et al.* (1998) y Villaseñor y Ortiz (2013), el número de especies encontradas en Buenavista de Cuéllar representa 13.73% de todas las especies de la Cuenca del Balsas, 11.03 % de las especies de Guerrero y 2.79 % de las especies de México. Con base en estos resultados cabe señalar que el 11.03 % de la diversidad vegetal de Guerrero está representada en el 0.47 % de su territorio.

Para la flora de Buenavista de Cuéllar destaca la abundancia del grupo Magnoliophyta, el cual concentra 96.05 % de la riqueza florística del lugar. Las eudicotiledóneas son el grupo que se encuentra mejor representadas con 83.27 %, dentro del cual las familias con mayor número de especies son Asteraceae, Fabaceae, Apocynaceae, Convolvulaceae, Malvaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Cyperaceae y Lamiaceae. Dentro de estas nueve familias se concentra el 44 % de las especies de este estudio, cinco de ellas (Asteraceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae y Solanaceae) son de las 11 familias mejor representadas para México (Villaseñor, 2003). Estos patrones en la riqueza de las familias no difieren con otros estudios florísticos de regiones de Guerrero (Calónico, 2001; Delgado, 2001; Jiménez *et al.*, 2003 y Martínez *et al.*, 2004).

Entre los géneros con mayor número de especies se encuentran *Ipomoea* (18), *Cuphea* (12), *Stevia* (10), *Bursera* (10), *Solanum* (9), *Tillandsia* (8) *Cyperus* (8), *Salvia* (9), *Melampodium* (7), *Quercus* (7), *Begonia*, *Euphorbia*, *Oxalis* y *Polygala* (6). El género *Bursera* es característico de la cuenca del río Balsas, pues las 70 especies que lo conforman, 34 se encuentran en la cuenca del río Balsas, siendo 21 especies exclusivas para la cuenca (Rodríguez-Jiménez *et al.* 2005) y el 29.41 % (10 especies) están representadas en Buenavista de Cuéllar. Otro dato que es interesante resaltar con base en el trabajo de Fuentes (2009), es que el género *Solanum* está representado por 34 especies en el estado de Guerrero lo cual significa que el 26.47 % de la especies de este género se encuentra en el municipio de Buenavista de Cuéllar. Asimismo el género *Cyperus* está representado con el 15 % de sus especies de Guerrero en el área de estudio.

La flora de la zona de estudio está compuesta principalmente por hierbas (60.19 %), seguido de árboles (17.10 %), arbustos (15.62 %) y bejucos (6.74 %). La familia que más especies aporta al estrato arbóreo es Fabaceae (14), Burseraceae (10), Fagaceae y Malvaceae (7). Mientras que las familias más diversas tanto en el estrato arbustivo como en el herbáceo son Asteraceae, con 21 especies de arbustos y 57 especies de

hierbas y Fabaceae con 16 y 24 respectivamente. La familia Apocynaceae es la más diversa en bejucos, con 14 especies.

Con base en el trabajo de Villaseñor y Espinoza-García (2004) en el estado de Guerrero se encuentran 126 especies introducidas y en este trabajo se registraron seis de ellas (*Annona cherimola* Mill., *Centella erecta* (L. f) Fernald, *Cyperus esculentus* L., *Melia azederach* L., *Nicotiana glauca* Graham y *Sonchus oleraceus* L.), es decir, 4.76 % de la flora introducida reportada para Guerrero se encuentra en Buenavista de Cuéllar. Asimismo 0.9 % de la flora del área de estudio esta representada por especies introducidas.

7.2 Vegetación

Contrario a lo que se reportaba con anterioridad para el municipio de Buenavista de Cuéllar, se registraron cinco tipos de vegetación: bosque de pino-encino, bosque de *Juniperus*, bosque de *Quercus*, bosque tropical caducifolio y pastizal inducido.

El bosque de *Quercus* es el tipo de vegetación con mayor extensión dentro del Buenavista de Cuéllar (35.14 % del territorio municipal) en el cual se desarrollan 254 especies (41.63 % del total de las especies). Rzedowski (1991) menciona que existen aproximadamente 7 000 especies vegetales en el bosque de *Quercus* de México, por lo que en el área de estudio está representado 3.62 % de las especies para este tipo de vegetación. El estrato herbáceo es el mejor representado con 60.58 % del total de especies.

El bosque de encino de Buenavista de Cuéllar está dominado por *Quercus magnoliifolia* Née, lo cual hace de ésta una comunidad caducifolia, que se ve desprovista de hojas en la época seca del año. Con base en Rzedowski (1978) se puede decir que el bosque de encino de Buenavista de Cuéllar es característico de zonas climáticas intermedias a secas debido a la presencia de especies como *Q. magnoliifolia* y *Q. urbanii*, dato que se ve apoyado por el hecho de la baja presencia de epifitas en esta comunidad. El bosque de *Quercus* es de estatura baja, ya que solo cuenta con un estrato arbóreo (Rzedowski, 1978).

En el área de estudio se registraron siete especies de *Quercus*, lo cual representa el 22 % del total de especies registradas en el estado de Guerrero por Valencia (1995) y el 4 % para México (Valencia, 2004); sin embargo, *Quercus candicans* Née solo se registró para el bosque de pino-encino. Mientras que tres de las seis especies registradas en el bosque de encino, *Quercus conspersa* Benth, *Q. glaucooides* M. Martens et Galeotti y *Q. magnoliifolia* Née fueron recolectados en varios sitios, lo cual sugiere que tienen una amplia distribución en el área de estudio. Asimismo, los puntos de recolecta de *Q. obtusata* Bonpl. y *Q.*

urbanii Trel. fueron muy escasos lo cual indica una distribución más restringida en el municipio de Buenavista de Cuéllar. Considerando que en la localidad “La Estancia” se recolectó la totalidad de las especies de *Quercus* para Buenavista de Cuéllar, se puede señalar a esta área como un punto importante para su conservación dentro de la región terrestre prioritaria 120. Por otra parte, el bosque de *Quercus* del este del municipio, aunque más perturbado también registra especies interesantes. En esta comunidad se registraron los únicos puntos de recolecta para *Euphorbia calyculata* Kunth, *Montanoa frutescens* Mairet ex DC., *Phoradendron reichenbachianum* (Seem.) Oliv., *Pinguicula crenatiloba* A. DC., *Psittacanthus palmeri* (S. Watson) Barlow et Wiens y *Randia capitata* DC. Cabe señalar que en ninguno de los dos trabajos florísticos referentes a la región terrestre prioritaria 120 se habían registrado a *Euphorbia calyculata*, *Montanoa frutescens* y *Phoradendron reichenbachianum* como parte de las comunidades vegetales.

Rzedoski (1978) menciona que las comunidades secundarias de los bosques de encinos suelen ser muy diversas, por lo que difícilmente se encontrará algún patrón. Sin embargo, de las numerosas comunidades secundarias que se originan como consecuencia de la destrucción de bosque de *Quercus*, la comunidad de *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. es la más común dentro del área de estudio. Aunado a esto, también se encontraron otras especies indicadoras de perturbación, como *Alloispermum integrifolium* (DC.) H. Rob., *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob et Brettell, *Cosmos sulphureus* Cav., *Dyssodia tagetiflora* Lag. y *Tetramerium nervosum* Nees.

El bosque tropical caducifolio es el segundo tipo de vegetación en cuanto a extensión; sin embargo resultó ser el más diverso en el municipio, con la presencia de 291 especies, equivalente al 47.70 % del total de especies del municipio. Villaseñor y Ortiz (2013) mencionan que existen 6 188 especies en los bosques tropicales, caducifolios y espinosos de México, por lo que en la zona está representado 4.70 % de las especies para este bosque en México. En el bosque tropical caducifolio el estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo están bien representados a diferencia de los demás tipos de vegetación en donde se muestra un claro dominio del estrato herbáceo.

Cabe señalar que el género *Bursera* es el más diverso en el estrato arbóreo y se encuentran nueve de las 10 especies registradas para Buenavista de Cuéllar. Esto coincide con lo propuesto por Cuevas *et al.* (1998); Trejo (1998); Zepeda y Velázquez (1999) y Salas-Morales (2002) quienes mencionan que *Bursera* es uno de los géneros arbóreos con mayor número de especies del bosque tropical caducifolio de México. La predominancia de la familia Convolvulaceae y Apocynaceae para el caso de los bejucos contrasta con los propuesto por Lott *et al.* (1987); Trejo (1998) y Gilliespie *et al.* (2000) quienes mencionan que

generalmente la familia Bignoniaceae es la que presenta mayor riqueza de especies para esta forma de crecimiento en el bosque tropical caducifolio.

Factores que indica que se trata de un área conservada es la presencia de géneros como *Actinocheita*, *Lasiocarpus* y *Neopringlea*. Estos taxones son considerados como paleoendémicos, es decir, representan reliquias vegetales y su presencia atestigua tanto la antigüedad de la flora de la que están formando parte como de las condiciones ecológicas en las que se desarrollan (Rzedowski, 1991). Sin embargo, también existen componentes característicos de la perturbación del bosque tropical caducifolio como *Acacia cochliacantha* Bonpl ex Willd., *A. pennatula* (Schltdl. et Cham.) Benth., *Alvaradoa amorphoides* Liebm., *Waltheria indica* L. y *Wigandia urens* (Ruiz et Pav.) Kunth (Rzedowski, 1978; Lebrija-Trejos *et. al*, 2008). Cabe señalar que el estrato herbáceo está bien desarrollado en claros, siendo más abundante y diverso que bajo el dosel, lo cual concuerda con lo propuesto por Rzedowski (1978) y Dechnik (2011), quienes reportan que la densidad de la vegetación es casi el doble en los claros que bajo el dosel, ya que el agua y en menor medida la luz son los principales recursos limitantes en el BTC.

7.3 Análisis de similitud

Aunque el coeficiente de similitud obtenido para Buenavista de Cuéllar-Sierra de Huautla (0.23) no es alto, es con esta región con quien guarda una mayor similitud florística. El hecho de que los dos de los tres tipos de vegetación que se encuentran en la Sierra de Huautla (bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus*) sean los principales en Buenavista de Cuéllar puede estar influyendo en la similitud florística que estas dos regiones tienen. Otro factor que influye en el resultado obtenido es la presencia del bosque mesófilo de montaña, bosque de pino y bosque de galería en la Sierra de Taxco, lo cual probablemente contribuye a aumentar la disimilitud entre estas dos regiones vecinas. Es importante mencionar que si bien la Sierra de Taxco pertenece a la provincia florística de la Depresión del Balsas también esta influenciada por la provincia de las Sierras Meridionales (Rzedowski y Reyna-Trujillo 1990).

Rzedowski (1978) y Meza y López (1997) mencionan que el clima es el factor más importante en la distribución de las plantas, por lo que es otro rasgo que se debe tomar en cuenta para explicar las asociaciones obtenidas. Con base en García (1998) e INEGI (2009) el clima que predomina en el municipio de Buenavista de Cuéllar es Aw (cálido con temperatura media anual mayor a los 22 °C), rasgo que comparte casi en su totalidad con la Sierra de Huautla. Contrario a esto, el clima principal en la Sierra de Taxco es el Ac (Semicálido con temperatura media anual entre 18° y 22° C), el cual penetra

únicamente en la parte noroeste del municipio. Esta diferencia entre climas probablemente actúe como una barrera ecológica para ciertos grupos de plantas impidiendo una mayor distribución en el municipio de Buenavista de Cuéllar.

Otro punto en común entre Buenavista de Cuéllar-Sierra de Huautla es que comparten dos de los tres tipos de suelo presentes en cada área. Este hecho también puede estar influenciando en la composición florística de ambas regiones.

Geologicamente el área de estudio se divide en dos: el oriente está formado por rocas de origen Cenozoico mientras que el occidente está compuesto por rocas del Mesozoico (apéndice 2). Esto coincide con lo propuesto por Lugo (1984) para la Sierra de Huautla, donde menciona que dicha área está compuesta por una plataforma caliza marina del Mesozoico hacia la cuenca del río Mezcala y es interrumpida y disectada por fenómenos orogénicos ígneos del Cenozoico. Asimismo Martínez *et al.* (2004) mencionan que la mayor parte de la región de la Sierra de Taxco se localiza en la formación Balsas perteneciente al Cretácico superior (Mesozoico). Con base en lo anterior, el hecho de que Buenavista de Cuéllar sea el punto donde se disecta la roca parental del Mesozoico proveniente de la Sierra de Taxco con la roca parental del Cenozoico de la Sierra de Huautla, influye en la formación de suelo de cada región y por ende en la vegetación que se puede desarrollar.

El municipio de Buenavista de Cuéllar se encuentra en una posición privilegiada debido a que se localiza en la parte central de la región terrestre prioritaria 120 "Sierras de Taxco-Huautla" (Arriaga *et al.*, 2000). Esto puede ayudar a explicar la alta diversidad vegetal que se encuentra en el municipio, ya que probablemente Buenavista de Cuéllar sirve como corredor biológico para ciertos grupos de plantas entre la Sierra de Taxco y la Sierra de Huautla (Figura 25). Esto aumenta la riqueza florística del área de estudio debido a que se ve influenciada por flora de la Sierra de Taxco y flora de la Sierra de Huautla.

A pesar de que la Sierra de Taxco, Buenavista de Cuéllar y la Sierra de Huautla representan un continuo resultaron tener poca similitud florística, por lo que es importante promover la conservación en la totalidad de esta área, ya que 145 especies están reportadas únicamente para Buenavista de Cuéllar, es decir el 23.77 % de la flora de Buenavista de Cuéllar no ha sido reportada para otra área de la región terrestre prioritaria 120.

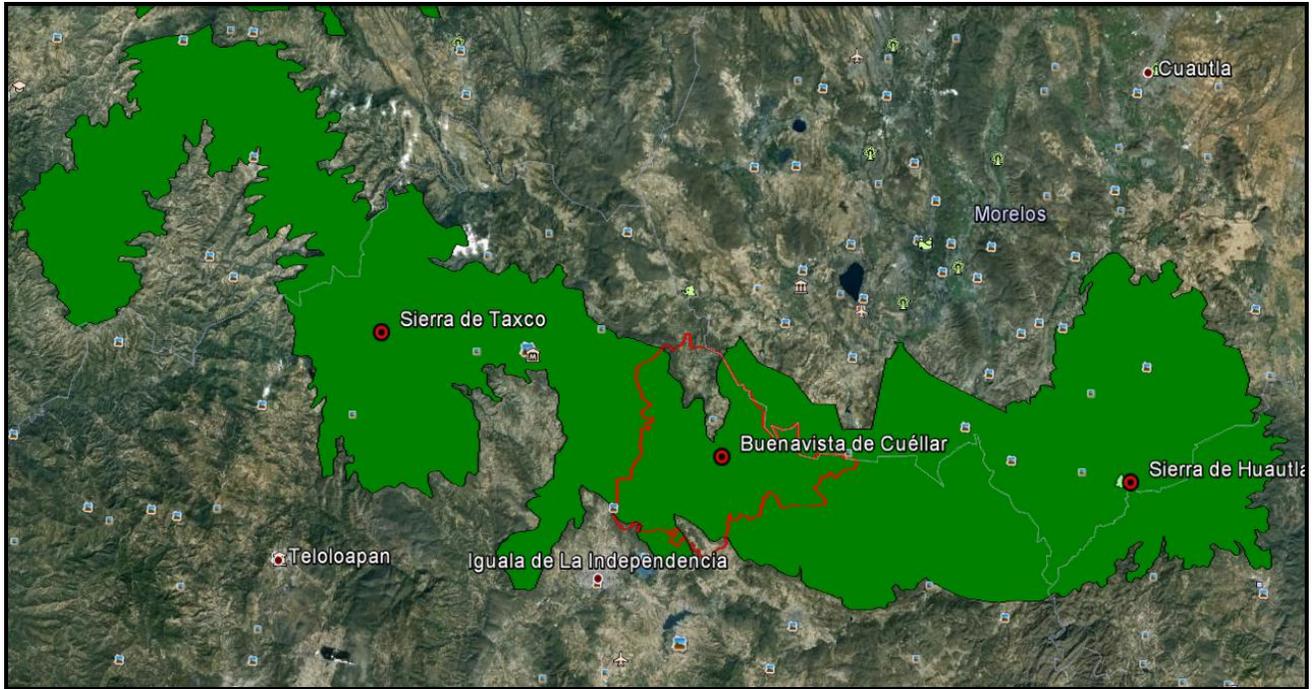


Figura 25. Localización de la RTP 120 “Sierras de Taxco-Huautla”. Imagen modificada de Arriaga *et al.* (2000).

Los valores obtenidos para el índice de similitud de Jaccard de los bosques de *Quercus* resultaron ser bajos, lo cual indica una gran variación en la composición florística de las comunidades analizadas. Esto puede ser resultado de la heterogeneidad ambiental sobre la que se desarrollan estos bosques de *Quercus*. El clima es un factor determinante en la distribución de las plantas (Rzedowski, 1978 y Meza y López, 1997), por lo que es un factor que se debe tomar en cuenta para explicar estos resultados. A pesar de que el bosque de *Quercus* de Taxco es el más cercano al área de estudio, existe un gradiente climático que probablemente contribuye a la alta diversidad florística de estas comunidades. Cabe señalar que el bosque de *Quercus* de Buenavista de Cuéllar es el único que se desarrolla bajo un clima Aw (Figura 26).

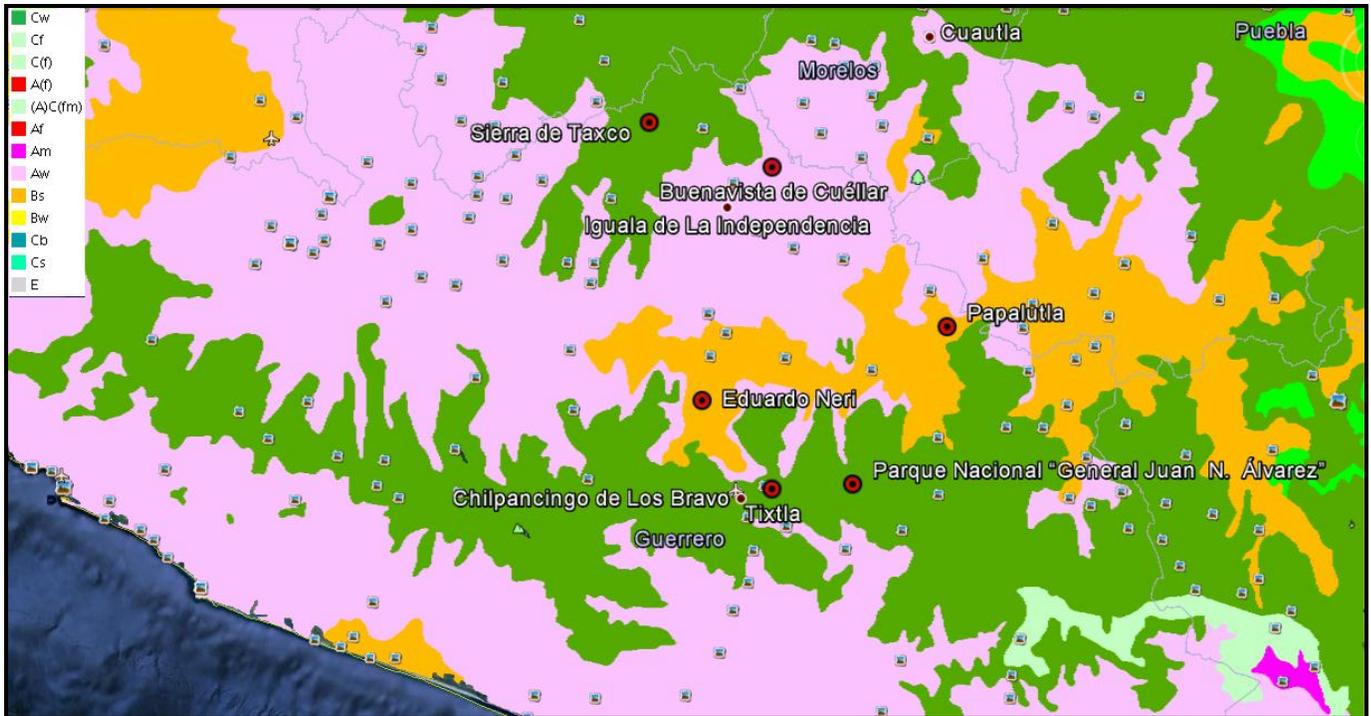


Figura 26. Variedad de climas sobre los que se desarrollan los bosques tropicales caducifolios y bosques de *Quercus* analizados. Modificado de García (1998).

Florísticamente, el bosque de *Quercus* de Eduardo Neri es el más similar al bosque de *Quercus* de Buenavista de Cuéllar con un índice de 0.1246. Con base en García (1998) e INEGI (2009), el bosque de *Quercus* de Eduardo Neri se desarrolla bajo un clima Bs (Secos con temperaturas muy diversas); mientras que el bosque de *Quercus* de Buenavista de Cuéllar se desarrolla bajo un clima Aw (Cálido húmedo con temperatura media anual mayor de 22 °C), lo cual sugiere que esta similitud florística está dada por otros factores ambientales.

Block (2013) realizó un estudio para conocer la heterogeneidad florística entre diferentes bosques de *Quercus* del parque nacional El Tepozteco en donde encontró que la heterogeneidad ambiental se da principalmente a microescalas, siendo uno de los factores que influye en la riqueza florística la variedad de microhábitats. Otro factor determinante en la composición florística es la estructura del bosque, ya que la presencia de árboles grandes provoca que la luz se vuelva un recurso limitado a nivel de suelo, lo que reduciría el crecimiento de las plantas herbáceas. Estos factores pueden explicar parcialmente la heterogeneidad de los bosques de *Quercus* obtenida en este estudio, sin embargo, esto solo es especulativo ya que para conocer el origen de la verdadera heterogeneidad deben hacerse estudios puntuales y detallados para conocer la fuente de la diferencia entre las comunidades.

El índice de similitud más alto se encontró nuevamente con Eduardo Neri (0.1170), por lo que con base en este resultado el bosque tropical caducifolio de Buenavista de Cuéllar tiene una mayor similitud florística con el bosque tropical caducifolio de Eduardo Neri. Asimismo, el índice más bajo se obtuvo con el bosque de Tixtla (0.0406), es decir, 95.93 % de sus especies vegetales son diferentes. Este resultado se puede explicar debido a la distancia entre ambas comunidades (aproximadamente 95 km en línea recta), diferencia de climas y a que pertenecen a dos provincias florísticas distintas (el bosque de Tixtla se localiza en la provincia florística de las Serranías Meridionales (Rzedowski y Reyna-Trujillo, 1990)).

Cabe señalar que los índices de similitud de Jaccard obtenidos para las comunidades de bosque de *Quercus* y bosque tropical caducifolio son bajos, es decir, existe una gran variación en la composición florística de las localidades, estos resultados sugieren una gran riqueza florística en las comunidades analizadas; sin embargo deben realizarse estudios más puntuales para conocer la verdadera fuente de la diversidad florística de las comunidades vegetales de Guerrero.

7.4 Especies de amplia distribución y endemismos

Con base en CONABIO (2012), en el presente estudio alrededor de 28 especies están presentes en todos o casi los estados de la república, por lo que se les considera de amplia distribución, estas son:

Acacia farnesiana (L.) Willd., *Acmella repens* (Walter) R.K. Jansen, *Aldama dentata* La Llave, *Allium glandulosum* Link et Otto, *Alloispermum integrifolium* (DC.) H. Rob., *Anoda cristata*, *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob et Brettell, *Cardiospermum halicacabum* L., *Cissus verticillata* (L.) Nicolson et C.E. Jarvis, *Cosmos sulphureus* Cav., *Dorstenia drakena* L., *Dyssodia tagetiflora* Lag, *Elytraria imbricata* (Vahl) Pers., *Evolvulus alsinoides* (L.) L., *Florestina pedata* (Cav.) Cass., *Galinsoga parviflora* Cav., *Gomphrena serrata* L., *Iresine diffusa* Bonpl. ex Willd., *Lantana camara* L., *Loeselia glandulosa* (Cav.) G. Don., *Martynia annua* L, *Milla biflora* Cav., *Phaseolus vulgaris* L, *Phytolacca icosandra* L., *Pilea microphylla* (L.) Liebm., *Stevia micrantha* Lag., *Tetramerium nervosum* Nees y *Tillandsia caput-medusae* E. Morren.

En contraste con lo anterior, el área de estudio cuenta con cuatro especies endémicas de Guerrero:

- *Achimenes woodii*
- *Cnidoscolus rostratus*
- *Hectia carlsonie*
- *Tripogandra amplexans*

Con base en Rodríguez-Jiménez *et al.* (2005) se registraron los siguientes endemismos para la Cuenca del Balsas:

- *Bouvardia loeseneriana*
- *Brongniartia montalvoana*
- *Cnidoscolus rostratus*
- *Colubrina macrocarpa*
- *Crusea hispida*
- *Cuphea koehneana*
- *Karwinskia umbellata*
- *Lasianthaea crocea*
- *Lasianthaea helianthoides*
- *Mirabilis sanguinea*
- *Russelia pringlei*

La mayoría de estas especies son hierbas o arbustos, lo cual coincide con lo propuesto por Rzedowski (1991) en donde afirma que estas formas de vida son las más ricas en cuanto a endemismos en México.

En el área de estudio se encontraron las siguientes especies endémicas de México:

- *Achimenes woodii*
- *Actinocheita filicina*
- *Asterohyptis stellulata*
- *Bessera elegans*
- *Bouvardia loeseneriana*
- *Brongniartia montalvoana*
- *Cnidoscolus rostratus*
- *Colubrina macrocarpa*
- *Crusea hispida*
- *Cuphea koehneana*
- *Dyssodia tagetiflora*
- *Ficus petiolaris*
- *Funastrum pannosum*
- *Hectia carlsonie*
- *Inga eriocarpa*
- *Jarilla nana*
- *Karwinskia umbellata*
- *Lasianthaea crocea*
- *Lasianthaea helianthoides*
- *Mirabilis sanguinea*
- *Montanoa revealii*
- *Neogoezia breedlovei*

- *Peperomia cavispicata*
- *Quercus magnoliifolia*
- *Quercus obtusata*
- *Quercus urbanii*
- *Russelia pringlei*
- *Thyrsanthemum floribundum*
- *Tripogandra amplexans*

Entre los géneros endémicos de México y presentes en el área de estudio se encuentra *Actinocheita* F.A. Barkley (1/2), *Bessera* Schult.f. (1/3), *Neogoezia* Hemsl. (1/3) y *Thyrsanthemum* Pichon (1/4).

8. CONCLUSIONES

- La lista florística presentada para el municipio de Buenavista de Cuéllar registró un total de 610 especies distribuidas en 328 géneros y 94 familias.
- Magnoliophyta fue el grupo más diverso con 586 especies lo cual equivale al 96.05 % del total de especies registradas.
- Las familias con mayor número de especies en Buenavista de Cuéllar son: Asteraceae con 81 especies (13 %), Fabaceae con 60 (10 %), Apocynaceae con 28 (4 %), Convolvulaceae con 22 (4 %), Solanaceae con 17 (3 %), Euphorbiaceae con 16 (3 %) Lamiaceae y Malvaceae con 15 (3 % para cada familia), Cyperaceae con 14 cada una (2 %), que contribuyen con el 44 %.
- Se amplió la distribución geográfica de *Jarilla nana* (Benth.) McVaugh (Caricaceae) al estado de Guerrero.
- En el área de estudio se registraron cinco tipos de vegetación: bosque de *Quercus* con 107.128 Km² (35.14 %), bosque tropical caducifolio con 86.63 km² (28.42 %), bosque de *Juniperus* con 17.215 km² (5.64 %), pastizal 24.44 km² (8.03 %) y bosque de pino-encino con 13.48 Km² (4.42 %).
- El bosque tropical caducifolio registro el 47.70 %, el bosque de *Quercus* registró el 41.63 % del total de las especies, el bosque de *Juniperus* el 23.11 % y el bosque de pino-encino el 12.95 % del total de las especies.
- La mayor diversidad de especies vegetales en Buenavista de Cuéllar se localiza en el bosque tropical caducifolio.
- Buenavista de Cuéllar presenta mayor similitud florística con la Sierra de Huautla.
- El bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus* de Eduardo Neri resultaron ser florísticamente más similares al bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus* de Buenavista de Cuéllar.
- En el municipio de Buenavista de Cuéllar se encontraron 29 especies endémicas para México, 11 para la Cuenca del Balsas y cuatro para Guerrero.
- La lista florística obtenida representa el 11.03 % de la flora total estimada para Guerrero.

Literatura citada:

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.

Arriaga L., Espinoza J., Aguilar C., Martínez E., Gómez L. y Loa E. (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, CONABIO México.

Avendaño-Reyes A. 1998. Bombacaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 107. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Avendaño-Reyes A. 1999. Loasaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 110. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Badillo V.M. 1971. Monografía de la familia Caricaceae. *Revista de la Facultad de Agronomía*. Universidad Central de Venezuela (Maracay) **17**: 245-272.

Ballard H. 1994. Violaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 31. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Bentham G. 1848. *Carica nana* sp. nov. *Plantae Hartwegianae*. G. Pamplin. Londres.

Block M. S. 2013. Heterogeneidad florística y estructural de los encinares del parque nacional el Tepozteco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 99 p.

Borhidi A. y Diego-Pérez N. 2008. Rubiaceae (Cousareae, Gardenieae, Hedyotideae, Mussandea, Naucleae, Rondeletieae) Flora de Guerrero. Fascículo 35. Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Brummit R. K. y Powell C.E. 1992. *Authors of Plants Names. A list of Authors of Scientific Names of Plants with recommended standard form for their names, including abbreviations*. Royal Botanical Garden, Kew.

Bustamante R. 2012. Estudio florístico en el Parque Nacional "General Juan N. Álvarez" Guerrero, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México., D.F. 134 p.

Calderón de Rzedowski G. 1992. Loasaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 7. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Calderón de Rzedowski G. 1996a. Eriocaulaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 46. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Calderón de Rzedowski G. 1996b. Lennoaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 50. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Calderón de Rzedowski G. 1999. Menispermaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 97. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Calderón de Rzedowski G. y Lomelí J.J. 1993. Caricaceae. Flora Del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo 17. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional Del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Calónico S. J. 2001. Contribución a la flora de la Cuenca del río Balsas en su parte oriental, Tecoyo y sus alrededores: municipio Alpoyeca, Guerrero. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 69 p.

Carreto P.B. y Almazán J. 2004. Laguna de Tuxpan. *Estudios Florísticos en Guerrero. No. 14*. Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Carvajal S. 2007. Moraceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 147. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Carvahlo F. y Renner S. 2011. A dated phylogeny of the papaya family (Caricaceae) reveals the crop's closet relatives and the family's biogeographic history. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. **65**: 46-53.

Catalán H. C. 1997. Flora del Cañón de la Mano Negra, Municipios de Buenavista de Cuéllar e Iguala, Guerrero, México. Tesis, Maestro en Ciencias (Especialista en Botánica). Colegio de Posgraduados, Montecillo, Estado de México. 66 p.

Centro Canadiense de Teledetección, Sector Ciencias de la Tierra, ministerio de Recursos Naturales (Canada Centre for Remote Sensing [CCRS], Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Comisión Nacional Forestal (Conafor), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), Servicio Geológico de Estados Unidos (U.S. Geological Survey, USGS). 2010. Cobertura del suelo de México, 2005, a 250 metros. Edición: 1.0. Ottawa, Ontario, Canadá, Centro Canadiense de Teledetección (Canada Centre for Remote Sensing, CCRS); Sioux Falls, Dakota del Sur, Estados Unidos, Servicio Geológico de Estados Unidos (U.S. Geological Survey, USGS); Aguascalientes, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi); Montreal, Quebec, Canadá, Comisión para la Cooperación Ambiental.

CONABIO. 1998. Curvas de nivel para la República Mexicana. Escala 1:250000. Extraído del Modelo Digital del Terreno. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México

Conabio. 2000. Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, México.

CONABIO. 2012. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/paginas/lista-plantas.htm> (Consultado el 20 de Febrero de 2013).

Croat B. y Carlsen M. 2003. Araceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 114. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

- Cruz D. R. 1996. Contribución al conocimiento florístico de Amatitlan, Guerrero y sus alrededores. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 142 p.
- Cuevas G. R., Núñez N. L., Guzmán H. L. y Santana F. M. 1998. El bosque tropical caducifolio en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima México. *Boletín Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara* **5**: 445-491.
- Delgado H.O. 2001. Contribución al conocimiento florístico del Cerro La Víbora y Cerro La Cruz del municipio de Atenango del Río, Guerrero. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 100 p.
- Dechnik Y. A. 2011. Efectos de la apertura de claros del dosel sobre la regeneración de la vegetación en un bosque tropical caducifolio. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 72 p.
- Díaz C. y Lomelí J. 1992. Revisión del género *Jarilla* Rusby. *Acta Botánica Mexicana* **20**: 77-99.
- Diego-Pérez N. 1997. Cyperaceae. Flora de Guerrero. Fascículo 5. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Diego-Pérez, N. 2004. Apocynaceae. Flora de Guerrero. Fascículo 20. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Diego-Pérez, N. 2005. Loasaceae. Flora de Guerrero. Fascículo 26. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Diego-Peréz N. y Lozada L. 1994. Laguna de Tres Palos. *Estudios Florísticos en Guerrero. No. 3*. Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Dirzo R. y Gómez G. 1996. Ritmos temporales de la investigación taxonómica de plantas vasculares en México y una estimación del número de especies conocidas. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **83**: 396-403.
- Dorado-Ramírez O. R. 2001. Sierra de Huautla-Cerro Frío, Morelos: Proyecto de reserva de la biosfera. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. Q025. México D. F.
- Durán-Espinoza C. 2006. Scrophulariaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 139. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- ESRI. 2010. Maps throughout this book were created using ArcGIS® software by Esri. ArcGIS® and ArcMap™ are the intellectual property of Esri and are used herein under license. Copyright © Esri.
- Fernández R. 1986. Rhamnaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 50. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Fernández N. R., Rodríguez C. J., Arreguín S. M. de la L. y Rodríguez A. J. 1998. Listado florístico de la Cuenca del Río Balsas, México. *Polibotánica* **9**: 1-151.

- Ferrusquía-Villafranca I. 2007. Ensayo sobre su Caracterización y Significación Biológica. *In* Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana, I. Luna-Vega, J.J. Morrone y D. Espinosa (edits.) Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Fonseca R.M. 1994. Cupressaceae y Taxodiaceae. Flora de Guerrero. Fascículo 2. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Fonseca, R.M. 1995. Hippocrateaceae. Flora de Guerrero. Fascículo 3. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Fonseca R. M. y Lozada L. 1994. Laguna de Coyuca. *Estudios Florísticos en Guerrero. No.1*. Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Fonseca R.M. y Medina-Lemos. 2009. Anacardiaceae Fascículo 71. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, UNAM.
- Fonseca R.M. y Ortiz M. 2007. Violaceae. Flora de Guerrero. Fascículo 34. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Fonseca R.M. y Velázquez E. 1998. Betulaceae. Flora de Guerrero. Fascículo 7. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Fryxell P. 1992. Malvaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 68. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Fuentes P. C. 2009. La familia Solanaceae en los municipios Atenango del Río y Copalillo, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 147 p.
- García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México
- García-Mendoza A. 1999. Calochortaceae. Fascículo 26. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, UNAM.
- García-Mendoza A. J. y Meave J. A. (eds.). 2011. *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y listas de especies)*. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Gentry A. 1982. Bignoniaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 24. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Gentry J. y Standley P. 1974. Flora of Guatemala. Part III. Vol. 24 Fieldiana: Botany. Field Museum of Natural History.
- Germán-Ramírez M. 2005. Meliaceae. Fascículo 42. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, UNAM.

- Gilliespie T. W., Grijalva A y Farris N. 2000. Diversity, composition, and structure of tropical dry forests in Central America. *Plant Ecology* **147**: 37-47.
- Gotelli J.N. y Coldwell K.R. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* **4**: 379-391.
- Graham S. 1991. Lythraceae. Flora de Veracruz. Fascículo 66. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Graham S. 1994. Lythraceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 24. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Hinton J. y Rzedowski J. 1975. George B. Hinton, explorador botánico en el sudoeste de México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México* **21**: 3-114.
- INE 2000. http://www2.ine.gob.mx/emapas/gro_04.html. (Consultado el 14 de Noviembre de 2012)
- INEGI, 2005a. Marco Geoestadístico Municipal. Versión 3.1.1.
- INEGI, 2005b. Carta del uso actual del suelo y vegetación serie III, México.
- INEGI, 2009. Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos. Buenavista de Cuéllar Guerrero.
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1995. Edafología. Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.
- IUCN. 2012. Red List of Threatened Species. V. 2012.2. <http://www.iucnredlist.org> (Consultado el 22 de Febrero de 2013).
- Jiménez R. y Schubert B. 1997. Begoniaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 100. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Jiménez R. J., Martínez G. M., Valencia A. S, Cruz D. R., Contreras J., Moreno G. E. y Calónico S. J. 2003. Estudio florístico del municipio Eduardo Neri, Guerrero. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* **74**: 79-142.
- Juárez-Jaimes, V. y Lozada L. 2003. Asclepiadaceae. Fascículo 37. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, UNAM.
- Kelly L. 2000. Annonaceae. Fascículo 31. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, UNAM.
- Lascuráin M. 1995. Maranthaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 89. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

- Lebrija-Trejos E., Pérez-García E. y Meave J. 2008. Successional change and resilience of a very dry tropical deciduous forest following shifting agriculture. *Biotropica* **40**: 422-431.
- Lira R. 1999. Cucurbitaceae. Fascículo 22. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, UNAM.
- Lira R. 2001. Cucurbitaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 92. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- López-Ferrari A. y Espejo-Serna A. 1995. Anthericaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 86. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- López-Ferrari A. y Espejo-Serna A. 1998. Iridaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 105. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- López-Ferrari A. y Espejo-Serna A. 2002a. Amaryllidaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 128. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- López-Ferrari A. y Espejo-Serna A. 2002b. Calochortaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 124. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- López-Ferrari A. y Espejo-Serna A. 2003. Alliaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 1132. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- López-Ferrari A. y Espejo-Serna, A. 2010. Bromeliaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 165. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- López-Ferrari A., Espejo-Serna A. y Ramírez-Morillo I. 2005. Bromeliaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 136. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- López-Ferrari A., Espejo-Serna A. y Ceja-Romero J. 2009. Commelinaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 162. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- López-Ferrari A. Espejo-Serna A. y Ceja-Romero J. 2010. Iridaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 166. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Lot A. y Chiang F. 1986. Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México.
- Lott E., Bullock S. H. y Solis-Magallanes J. A. 1987. Floristic diversity and structure of upland and Arroyo Forests of coastal Jalisco. *Biotropica* **19**: 228-235.
- Lozada L. 1994. Laguna de Mitla. *Estudios Florísticos en Guerrero. No.2*. Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Lozada L. 2000. Phytolaccaceae. Flora de Guerrero. Fascículo 10. Facultad de Ciencias, UNAM.

- Lozada L. 2010. Turneraceae. Flora de Guerrero. Fascículo 43. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Lugo H. J. 1984. Geomorfología del sur de la Cuenca de México. Instituto de Geografía UNAM. 36 p.
- Magurran A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 179 pp.
- Martínez Z. y Diego-Pérez N. 2006. Bignoniaceae. *In*: Diego-Pérez N. y R. M. Fonseca (eds). Flora de Guerrero. Fascículo 39. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Martínez G. M., Cruz R., Castrejón J., Valencia S., Jiménez J. y Ruiz-Jiménez C.A. 2004. Flora Vascular de la porción guerrerense de la Sierra de Taxco, Guerrero, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 75: 105-189.
- Martínez G. M., Valencia S. y Calónico J. 1997. Flora de Papalutla, Guerrero y de sus alrededores. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 68: 107-133.
- McDonald A. 1993. Convolvulaceae I. Flora de Veracruz. Fascículo 73. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- McDonald A. 1994. Convolvulaceae II. Flora de Veracruz. Fascículo 77. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- McVaugh, R. 1951. The travels and botanical collections of Eugene Langlassé in Mexico and Colombia. 1898-1899. *Candollea* **13**: 167-211.
- McVaugh R. 1969. El itinerario y las colectas de Sessé y Mociño en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **30**: 137-142.
- McVaugh R. 1983. Gramineae. Vol. 14. Flora Novo-Galiciana. A descriptive account of the vascular plants of Western Mexico. University of Michigan, Ann Arbor.
- McVaugh R. 1984. Compositae. Vol. 12. Flora Novo-Galiciana. A descriptive account of the vascular plants of Western Mexico. University of Michigan, Ann Arbor. Tomo 1,2 y 3.
- McVaugh R. 1987. Leguminosae. Vol. 5. Flora Novo-Galiciana. A descriptive account of the vascular plants of Western Mexico. University of Michigan, Ann Arbor.
- McVaugh R. 1989. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. Vol. 15. Flora Novo-Galiciana. A descriptive account of the vascular plants of Western Mexico. University of Michigan, Ann Arbor.
- McVaugh R. 2001. Ochnaceae to Loasaceae 3: 9–751. *In* R. McVaugh Fl. Novo-Galiciana. The University of Michigan, Ann Arbor.
- Meave J., Pérez-García E.A. y Gallardo-Cruz J. 2008. Diferenciación florística y diversidad beta en un paisaje tropical complejo. *In*: Koleff P. y J. Soberón. Patrones de diversidad espacial en grupos

selectos de especies. En: Capital natural de México. Vol. I. Conocimiento actual de la Biodiversidad. CONABIO, México.

Meza J. y López J. 1997. Vegetación y mesoclima en Guerrero. *Estudios florísticos en Guerrero*. Vol. Esp. 1. UNAM. México.

Mickel J. T. y Smith A. R. 2004. The Pteridophytes of México. *Memoirs of the New York Botanical Garden* **88**: 1-1092.

Nash D. 1975a. Rubiaceae. Flora of Guatemala. Vol XI. Fieldiana Botany.

Nash D. 1975b. Valerianaceae. Flora of Guatemala. Vol. XI. Fieldiana Botany.

Nash D. 1979. Polemoniaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 7. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Nash D. y Moreno N. 1981. Boraginaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 18. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Nash D. y Nee M. 1984. Verbenaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 41. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Nee M. 1981. Betulaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 20. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Nee M. 1984. Ulmaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 40. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Nee M. 1986. Solanaceae I. Flora de Veracruz. Fascículo 49. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Nee M. 1993. Solanaceae II. Flora de Veracruz. Fascículo 72. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres.

Ortega J. y Ortega R. 1997. Aristolochiaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 99. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Pérez-Calix E. 1999. Ulmaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 75. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Pérez-Calix E. 2000. Gesneriaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 84. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Pérez-Calix E. 2008. Crassulaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 156. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

- Pérez-Calix E. 2009. Oxalidaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 164. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Pérez-Calix E. 2011a. Scrophulariaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 176. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Pérez-Calix E. 2011b. Tiliaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 160. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Púlido A. 2004. Diagnóstico de la riqueza de especies y del nivel de endemismo de las monocotiledóneas del corredor biológico Chichinautzin. Tesis de Maestría. UAM-Iztapalapa. México, D.F. 118 p.
- Ramírez-Amezcuca Y. 2008. Begoniaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 159. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Ramírez-Cantú, D. 1956. Contribución al conocimiento de la flora de la Isla de Grifo o de la Roqueta, en Acapulco, Gro. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México*. **26**: 229-244.
- Rodríguez-Jiménez C., Fernández-Nava R., Arreguín-Sánchez Ma. de la L., Rodríguez-Jiménez A. 2005. Plantas vasculares endémicas de la Cuenca del río Balsas, México. *Polibotánica* 20: 73-99.
- Rodríguez L. y Verduzco C. 1995. Rincón de la Vía. *Estudios Florísticos en Guerrero. No. 4*. Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Rohlf, F. 2001. NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system, version 2.1.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D.F.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana* **14**: 3-21.
- Rzedowski J. 1992. Burseraceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 3. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1993a. Bignoniaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 22. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1993b. Meliaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 11. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1996. Burseraceae. Flora de Veracruz. Fascículo 94. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1998. Apocynaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 70. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1999. Anacardiaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 78. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 2000. Phytolaccaceae Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 91. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 2002. Verbenaceae Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 100. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 2005. Flora fenerogámica del Valle de México. 2ª. ed., Instituto de Ecología, A.C., y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán).

Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 2006. Sapindaceae Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 142. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.

Rzedowski J. y Reyna-Trujillo T. (1990), 'Divisiones florísticas'. Escala 1:8000000. En: Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas. IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Salas-Morales S. H. 2002. Relaciones entre la heterogeneidad ambiental y la variabilidad estructural de las selvas tropicales secas de la costa de Oaxaca México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 101 p.

SARH. 1992. 'Inventario Nacional de Gran Vision, 1991-1992; uso de suelo y vegetacion'. Escala 1:1000000. Subsecretaria Forestal y de la Fauna Silvestre, SARH, Mexico.

Sarukhán J. 1968. Los tipos de vegetación arbórea de la zona cálido húmeda de México. *In*: Pennington T.D. & J. Sarukhán. Manual para la identificación en campo de los principales árboles tropicales de México INIF y FAO. México, D.F.

Sarukhán J. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Natural para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Senterre B. y Castillo-Campos G. 2009. Campanulaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 149. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

- Short M. y Helgasan T. 2009. Polemoniaceae En: Flora Mesoamericana. Vol. 4. Parte I Cucurbitaceae a Polemoniaceae, UNAM, IB, MO. The natural history museum (London) Eds. Davidse, G; M. Sousa, S. Knapp y F. Chiang.
- SMN. 2011. <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/estacion/gro/NORMAL12014.TXT> (Consultada el 20 de Septiembre de 2012)
- Soberón J. y Llorente J. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* **7**: 480-488.
- Somolinos-D'Ardois G. 1960. Vida y Obra de Francisco Hernández precedida de: España y Nueva España en la época de Felipe II. UNAM. México.
- Spellenberg R. 2001. Nyctaginaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 93. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Standley P. y Steyermark J. 1949. Flora of Guatemala. Part VI. Fieldiana: Botany. Field Museum of Natural History.
- Standley P. y Steyermark J. 1952. Flora of Guatemala. Part III. Fieldiana: Botany. Field Museum of Natural History.
- Standley P., Steyermark J. y Williams L. (Eds). 1946-1975. Flora of Guatemala. Parte IV. Fieldiana: Botany.
- Standley P. y Williams L. 1969. Flora of Guatemala. Part VIII. Fieldiana: Botany. Field Museum of Natural History.
- Téllez O. 1996. Dioscoreaceae. Fascículo 9. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, UNAM.
- Toledo, V. M. 1993. *La riqueza florística de México: un análisis para conservacionistas*. En Guevara, S. Moreno-Casasola., J. Rzedowski. (Comp). *Logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales de México en vísperas del siglo XXI*. Instituto de Ecología A.C. / Sociedad Botánica de México. Xalapa, Veracruz. México.
- Trejo I. 1998. Distribución y diversidad de selvas bajas de México: relaciones con el clima y el suelo. Tesis Doctoral. División de estudios de Posgrado. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 206 p.
- Valencia A. S. 1995. Contribución al conocimiento del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Guerrero. *In: Contribuciones del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM No. 1*. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México.
- Valencia A. S. 2004. Diversidad del Género *Quercus* (Fagaceae) en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **75**: 33-53.

- Valencia A. S., Cruz D. R., Martínez G. M y Jiménez R. J. 2011. La flora del municipio Atenango del Río, estado de Guerrero, México. *Polibotánica* **32**: 9-39.
- Valverde T., Cano-Santana Z., Meave J. y Carabias J. 2005. Ecología y medio ambiente. Pearson Prentice Hall. México, D.F.
- Velázquez E, Fonseca R.M. y Domínguez E. 2003. Bosque de Quercus en Tixtla de Guerrero. *Estudios Florísticos en Guerrero. No.16*. Prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Villaseñor J.L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* **28**: 160-167.
- Villaseñor J.L y Espinoza-García F. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions* **10**: 113–123.
- Villaseñor J.L y Ortíz E. 2013. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México). *Revista Mexicana de Biodiversidad*.
- Whittaker R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* **21**: 213-251.
- Williams L. 1976. Flora of Guatemala. Parte XII. Fieldiana: Botany. Field Museum of Natural History.
- Wilson M. V. Y Shmida A. 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. *Journal of Ecology* **72**: 1055-1064.
- Zamora C. P. 2003. Contribución al estudio florístico y descripción de la vegetación del municipio de Tenabo, Campeche, México. *Polibotánica* **15**: 1-40.
- Zamudio S. 2005. Lentibulariaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 136. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Zepeda C. y Velázquez E. M. 1999. El bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la sierra de Nanchititla, estado de México: la composición y afinidad geográfica de su flora. *Acta Botánica Mexicana* **46**: 29-55.

Anexo 1. Lista florística del municipio de Buenavista de Cuéllar, Guerrero.

La lista florística se presenta en orden alfabético por familia, género y especie y esta dividida en los siguientes grupos: Pteridofita, Gimnospermas y Magnoliophyta; dividida a su vez en Eudicotiledoneas y Monocotiledoneas. += endémica de México, *= endémica de Guerrero, ° = endémica de la Cuenca del Balsas. bQ= bosque de *Quercus*, bpe= bosque de pino-encino, btc= bosque tropical caducifolio y bJ= bosque de *Juniperus*. •= Registros de herbario (MEXU y FCME) VU= vulnerable, LC= preocupación menor, categorías establecidas con base en la IUCN (2012). A= Amenazada, P= En peligro de extinción y Pr= Sujetas a protección especial, Categorías establecidas con base en NOM-059-SEMARNAT-2010. ©= especies presentes tanto en la Sierra de Taxco, Sierra de Huautla y Buenavista de Cuéllar.

LISTA DE ESPECIES DEL MUNICIPIO BUENAVISTA DE CUELLAR

Pteridofita

Anemiaceae

1. ©*Anemia hirsuta* (L.) Sw., *S. Morales S. 156* (FCME), hierba, bQ.
2. *A. karwinskyana* (C. Presl) Prantl, *S. Morales S. 372* (FCME), hierba, bQ.
3. *A. mexicana* Klotzsch, *S. Morales S. 1194* (FCME), hierba, btc.

Polypodiaceae

4. *Polypodium cryptocarpon* Fée, *S. Morales S. 1021* (FCME), hierba, bpe.
5. *P. furfuraceum* Schldl. et Cham., *S. Morales S. 1152* (FCME), hierba, bpe.

Pteridaceae

6. *Adiantum andicola* Liebm., *S. Morales S. 379* (FCME), hierba, bQ.
7. ©*A. concinnum* Bonpl. ex Willd., *S. Morales S. 554* (FCME), hierba, bQ.
8. *A. patens* Willd., *S. Morales S. 339* (FCME), hierba, bQ.
9. *A. shepherdii* Hook., *S. Morales S. 163* (FCME), hierba, bQ.
10. *Astrolepis laevis* (M. Martens et Galeotti) Mickel, *S. Morales S. 986* (FCME), hierba, bJ.
11. *A. sinuata* (Lag. ex Sw.) D.M. Benham & Windham, *S. Morales S. 977* (FCME), hierba, bJ.
12. *Bommeria pedata* (Sw.) E. Fourn., *S. Morales S. 345* (FCME), hierba, bQ.
13. *C. decomposita* (M. Martens et Galeotti) Fée, *S. Morales S. 704* (FCME) hierba, bQ.
14. *C. farinosa* (Forssk.) Kaulf., *S. Morales S. 569* (FCME), hierba, bQ.
15. *C. longipila* Baker, *S. Morales S. 745* (FCME), hierba, bQ.
16. *Notholaena candida* (M. Martens et Galeotti) Hook. *S. Morales S. 675* (FCME) hierba, bJ.
17. *N. galeotti* Fée, *S. Morales S. 6* (FCME), hierba, bQ.
18. *Pellaea ovata* (Desv.) Weath, *S. Morales S. 1167* (FCME), hierba, bpe.

Selaginellaceae

19. *Selaginella pallescens* (C. Presl) Spring, S. Morales S. (FCME), hierba, bQ.
20. *S. ribae* Valdespino, S. Morales S. (FCME), hierba, bJ.
21. *S. rupicola* Underw., S. Morales S. (FCME), hierba, bJ, bpe.
22. *S. wrightii* Hieron, S. Morales S. (FCME), hierba, bQ.

Gymnospermas

Cupressaceae

23. *Juniperus flaccida* Slchtdl., S. Valencia A.3426 (FCME), árbol, bJ, LC.

Pinaceae

24. *Pinus pringlei* Shaw, S. Morales S. 825 (FCME), árbol, bpe.

Magnoliophyta

*Magnoliopsida

Acanthaceae

25. *Aphelandra* sp., S. Morales S. 1198 (FCME), hierba, bQ.
26. *Carlowrightia arizonica* A. Gray, S. Morales S. 766 arbusto, btc, bJ
27. *C. neesiana* (Schauer ex Nees) T. F. Daniel, S. Morales S. 756 (FCME), sufrútice, btc.
28. *C. pectinata* Brandegee, S. Morales S. s.n. (FCME), hierba, bQ.
29. *Dyschoriste hirsutissima* (Nees) Kuntze, S. Morales S. 798 (FCME), sufrútice, btc, bJ
30. *Elytraria imbricata* (Vahl.) Pers., S. Morales S. 913 (FCME), hierba, bJ.
31. *Justicia fulvicoma* Schltdl. et Cham., *O. Tabares* s.n. (FCME), sufrútice, bQ.
32. *Ruellia fruticosa* Sessé et Moc., S. Morales S. 970 (FCME), arbusto, bJ
33. *R. hookeriana* (Nees) Hemsl., S. Morales Saldaña 87, 897 (FCME), hierba, btc .
34. *R. nudiflora* (Engelm. et A. Gray) Urb., J.C. Soto 8732 (MEXU), hierba, btc.
35. *Stenandrium dulce* (Cav.) Nees, S. Morales S. 817 (FCME), hierba, bQ, bJ.
36. *Tretramerium nervosum* Nees, S. Morales S. 850 (FCME), hierba, bQ.

Amaranthaceae

37. *Gomphrena dispersa* Standl., S. Morales S. 733, s.n. (FCME), hierba, bQ, btc
38. *G. serrata* L., S. Morales S. 214, 709, 601 (FCME), hierba, btc, bQ, bJ.
39. *Iresine diffusa* Bonpl. ex Willd., A. Andrade R. 3 (FCME), hierba, bQ.

Anacardiaceae

40. *Actinocheita filicina* (DC.) F.A. Barkley, S. Valencia A. 5229 (FCME), S. Morales S. 78, 245, 968 árbol, btc, bJ.

41. ©*Spondias purpurea* L., V. Acosta A. s.n., S. Valencia A. 4865 (FCME), Saddan Morales S.843 (FCME), árbol, btc.

Annonaceae

42. ©*Annona cherimola* Mill., S. Valencia A. 4868 (FCME), S. Morales S. 257, 1039 (FCME), árbol
btc, bJ, bQ.
43. *A. reticulata* L., S. Morales S. 332, 1093 (FCME), árbol, btc.

Apiaceae

44. *Centella erecta* (L.f.) Fernald, S. Morales S. 997 (FCME), hierba, bQ.
45. •*Donnellsmithia mexicana* (B.L. Rob) Mathias et Constance, F. Terán y S. Vázquez 246 (FCME), hierba, bQ.
46. •*Eryngium ghiesbreghtii* Decne., R. M. Fonseca 831 (FCME), hierba, btc.
47. *E. globosum* Hemsl., S. Morales S. 799 (FCME), hierba, bJ.
48. •*E. spiculosum* Hemsl., F. Lorea 3208 (FCME), hierba, bQ.
49. *Micropleura renifolia* Lag., S. Valencia A. 4835 (FCME), hierba, bQ.
50. + *Neogoezia breedlovei* Constance, S. Morales S. 555 (FCME), hierba, bQ.
51. •*Prionosciadium diversifolium* Rose, F. Terán 421 (FCME), hierba, btc.
52. *P. nelsonii thapsoides* J.M. Coult. et Rose, S. Morales S. 67, 940, 985 (FCME), hierba, btc, bQ, bJ.
53. *P. thapsoides* (DC.) Mathias, S. Valencia A. 4824 (FCME), hierba, bQ.
54. *Rhodosciadium diffusum* (J.M. Coult. et Rose) Mathias & Constance, S. Morales S. 908 (FCME), hierba, bJ.

Apocynaceae

55. *Asclepias auriculata* Kunth, S. Morales S. 197, 146 (FCME), hierba, bpe, bQ.
56. ©*A. curassavica* L., G. Castillo 7 (FCME), S. Morales S. 811 (FCME), hierba, bQ, btc.
57. *A. glaucescens* Kunth, S. Valencia A. 4837 (FCME), S. Morales S 882 (FCME), hierba, bQ, bpe.
58. •*A. lynchiana* Fishbein, E. Molseed 467 (MEXU), hierba, btc.
59. *A. ovata* M. Martens et Galeotti, S. Morales S. 1044 (FCME), hierba, bpe.
60. ©*Blepharodon mucronatum* (Schltdl.) Decne, V. Acosta 6 (FCME), S. Morales S. 818 (FCME),
bejuco, bQ, btc.
61. ©*Cascabela ovata* (Cav.) Lipold, S. Morales S 219,876,916 (FCME) árbol, btc.
62. *C. peruviana* (Pers.) Raf., S. Morles S. s.n. (FCME), arbusto, btc.
63. ©*C. thevetioides* (Kunth) Lippold, S. Valencia A. 3401, 4829 (FCME), S. Morales S. 73 (FCME),
árbol. bQ.
64. ©*Cynanchum foetidum* (Cav.) Kuth, S. Morales S. 30 (FCME), bejuco, btc.
65. *C. ligulatum* (Benth.) Woodson, S. Morales S. 237 (FCME), bejuco, btc.
66. *Dictyanthus pavonii* Decne., S. Morales S. 338, 73 (FCME) bejuco, bQ, btc.
67. + *Funastrum pannosum* Schltr., S. Morales S. 989 (FCME), bejuco, btc.
68. *F. sp.*, S. Valencia A. 5265 (FCME), bejuco, btc.
69. *Gonolobus sp.*, S. Morales S. s.n (FCME), bejuco.,btc.

70. ©*Haplophyton cimidum* A. DC. S. Morales S. 21, 32 (FCME), hierba, btc.
71. *Laubertia contorta* (M. Martens et Galeotti) Woodson. S. Morales S. 1181 (FCME), bejuco, btc.
72. • *Mandevilla holosericea* (Sessé et Moc.) J. K. Williams, J. C. Soto y S. Aureoles 8926 (MEXU), bejuco, btc.
73. *M. karwinskii* (Müll. Arg.) Hemsl., M. Luján 1 (FCME), arbusto, bQ.
74. • *M. syrinx* Wood., J.C. Soto 8926 (MEXU), bejuco, btc.
75. *Marsdenia zimapanica* Hemsl, S. Valencia A. 4825 (FCME), bejuco, bQ.
76. *Matelea crenata* (Vall.) Woodson, S. Valencia A. 5230 (FCME) bejuco, btc.
77. *Matelea chrysantha* (Greenm.) Woodson, S. Morales S. 153, 1046 (FCME) bejuco, bQ, btc.
78. *Polystemma guatemalense* (Schltr.) W.D. Stevens, S. Morales S. 18 (FCME) bejuco, btc.
79. ©*Plumeria rubra* L., S. Morales S. s.n. (FCME) árbol, bJ.
80. *Tabernaemontana donnell-smithi* Rose, S. Morales S. s.n (FCME), árbol, btc.
81. ©*T. odontadeniiflora* A.O.Simoes et M.E. Endress, S. Morales S. s.n. (FCME), árbol, btc.
82. • *T. tomentosa* (Greenm) A.O.Simoes et M.E. Endress, C. Catalán y F. Terán 660 (FCME), arbusto, btc.

Aristolochiaceae

83. *Aristolochia orbicularis* Duch, S. Morales S. 1099 (FCME), hierba, bJ.

Asteraceae

84. *Acmella repens* (Walter) R.K. Jansen, S. Casas V.s.n. (FCME), hierba, btc.
85. *A. radicans* (Jaqc.) R. K. Jansen, S. Morales S. 476 (FCME) hierba, btc.
86. ©*Ageratum corymbosum* Zuccagni, S. Morales S. 355 (FCME) hierba, btc.
87. *Ageratina choricephala* (B.L. Rob) R. M. King et H. Rob., S. Morales S., 720 (FCME) hierba, bQ.
88. *A. sp.*, S. Morales S. 585, 616 (FCME) hierba, bQ, bJ.
89. ©*Aldama dentata* La Llave, S. Morales S., 783 (FCME), S. Valencia A. 5269 (FCME) hierba, btc bpe .
90. *Alloispermum integrifolium* (DC.) H. Rob., Y. Dávila 3 (FCME), arbusto. bQ.
91. *Baccharis salicifolia* (Ruiz et Pav.) Pers., S. Morales S., 116 (FCME) arbusto, bQ.
92. *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob et Brettell, J. Gotes 4 (FCME) arbusto, bpe.
93. ©*Bidens odorata* Cav., S. Morales S. 775 (FCME) hierba, bpe.
94. ©*Calea ternifolia* Kunth, S. Morales S. 387 (FCME) arbusto, bQ.
95. *C. urticifolia* (Mill.) DC., S. Morales S. 596 (FCME) arbusto, bQ.
96. *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, S. Valencia A. 4880 (FCME) hierba, btc.
97. *Critoniopsis uniflora* (Sch. Bip.) H. Rob., S. Morales S. 790 (FCME) arbusto, bQ.
98. *Chromolaena collina* (DC.) R.M. King et H. Rob, S. Morales S. 617 (FCME) arbusto, bJ.
99. *C. odorata* (L.) R. M. King. et H. Rob., S. Morales S. 595, 791 (FCME) arbusto, bQ, bpe.
100. *Cosmos sulphureus* Cav., S. Morales S. 307 (FCME) hierba, btc.
101. ©*Dahlia coccinea* Cav., S. Morales S. 331, 1124b (FCME) hierba, btc, bpe.
102. *D. tenuicaulis* P.D. Sorensen, S. Morales S. 168 (FCME) hierba, bQ.

103. + *Dyssodia tagetiflora* Lag, *S. Valencia A. 5268* (FCME) hierba, btc.
104. ©*Florestina pedata* (Cav.) Cass., *S. Morales S. 37* (FCME) hierba, btc.
105. ©*Galeana pratensis* (Kunth) Rydb., *S. Morales S. 332* (FCME) hierba, btc.
106. *Galinsoga parviflora* Cav., *S. Morales S. 273, 351, 471* (FCME) hierba, bJ, bQ, bpe.
107. ©*Guardiola mexicana* Bonpl., *S. Morales S. 714* (FCME) arbusto, bQ.
108. *G. tulocarpus* A. Gray., *S. Morales S.116, 269* (FCME) hierba, bQ, bJ.
109. *Hymenostephium cordatum* (Hook. et Arn.) S.F. Blake, *S. Morales S. 600* (FCME) hierba, bJ.
110. *Jaegeria hirta* (Lag.) Less., *S. Morales S. 498* (FCME) hierba, bpe.
111. ©° *Lasianthaea crocea* (A. Gray) K.M. Becker , *S. Morales S. 638* (FCME)arbusto, bQ.
112. ©° *L. helianthoides* DC. var. *helianthoides*, *S. Morales S. 69* (FCME) arbusto,bQ.
113. *Melampodium microcephalum* Less., *S. Morales S. 758* (FCME) hierba, bJ.
114. *M. dicoelocarpum* B. L. Rob., *O. Hinojosa E. 350* (FCME) hierba, btc.
115. ©*M. divaricatum* (Rich.) DC., *S. Morales S. 20* (FCME) hierba, btc.
116. ©*M. gracile* Less., *S. Valencia A. 5220* (FCME), hierba, btc.
117. •*M. linearilobum* DC., *C. Pringle 10065* (MEXU), hierba, btc.
118. *M. longipilum* B.L. Rob., *S. Morales S. 265* (FCME) hierba, bJ.
119. *M. montanum* Benth., *S. Morales S. 472, 479* (FCME) hierba, bpe, bQ.
120. *Montanoa bipinnatifida* (Kunth) Koch, *S. Morales S. 567* (FCME) arbusto, bQ.
121. *M. frutescens* Mairet ex DC., *S. Morales S.732* (FCME) árbol, bQ.
122. *M. sp.*, *S Morales S.359* (FCME) árbol, bQ.
123. ©*Otopappus epaleaceus* Hemsl., *J.L. Panero 2275* (MEXU), hierba, btc.
124. ©•*O. imbricatus* (Sch. Bip.) S. F. Blake., *S. Morales S. 56* (FCME) arbusto, btc. *Pectis haenkeana* (DC.) Sch. Bip., *S. Morales S.734* (FCME) hierba, bQ.
125. •*Perymenium macrocephalum* Greenm., *J.L. Panero 2274* (MEXU), hierba, btc.
126. *Pinaropappus roseus* (Less.) Less. , *S. Morales S. 849* (FCME) hierba, bpe.
127. *Piqueria trinervia* Cav., *S. Morales S. 263, 474, 725* (FCME) hierba, bJ, bpe, bQ.
128. ©*Pittocaulon bombycophole* (Bullock) H. Rob. et Brettell, *S. Morales S. 814, 835* (FCME) arbusto, btc. bJ.
129. *P. velatum* (Greenm.) H. Rob. et Brettell., *O. Hinojosa E. 334* (FCME) arbusto, bQ.
130. *Psacalium peltatum* (Kunth) Cass., *S. Morales S. 1136* (FCME) hierba, bpe.
131. *Pseudelephantopus spicatus* (B.Juss. ex Aubl.) Rohr ex Gleason, *S. Valencia A. 5270* (FCME) hierba, btc.
132. *Pseudognaphalium attenuatum* (DC.) Anderb., *S. Morales S. 700* (FCME) hierba, bpe.
133. ©*Sanvitalia procumbens* Lam., *S.Morales S. 296* (FCME)hierba, bJ.
134. ©*Schkuhria pinnata* (Lam.) Kuntze ex Thell var. *wislizeni* (A. Gray) B. L. Turner, *S. Morales S. 144* (FCME) hierba, bQ.
135. *Sclerocarpus divaricatus* (Benth.) Benth. et Hook. f. ex Hemsl., *S. Morales S. 408* (FCME) hierba, btc.
136. •*S. papposus* (Greenm.) Feddema, *J.L. Panero 614* (MEXU) hierba, btc.
137. *Simsia sp.*, *S. Morales S. 629* (FCME) hierba, bQ.
138. *Sonchus oleraceus* L.,*S. Morales S. s.n.* (FCME) hierba, btc.
139. ©*Stevia aschonborniana* Sch. Bip., *S. Morales S. 694, 765* (FCME) hierba, btc, bJ.

140. *S. caracasana* DC., *S. Morales S. 757* (FCME) arbusto, bQ.
141. *S. eupatoria* (Spreng.) Willd., *S. Morales S. 477* (FCME) hierba, bpe.
142. *S. micrantha* Lag., *S. Morales S. 469* (FCME) hierba, bpe.
143. *S. origanoides* Kunth, *S. Morales S. 495, 514* (FCME) hierba, bpe, bQ.
144. *S. ovata* Willd., *S. Morales S. 570, 671* (FCME) arbusto, bQ, btc.
145. *S. serrata* Cav., *S. Morales S. 577* (FCME) arbusto, bQ.
146. *S. trifida* Lag., *M Vargas 1* (FCME), *S. Morales S. 852* (FCME) hierba, bQ, bpe.
147. *S. triflora* DC., *S. Morales S. 1196* (FCME) arbusto, btc.
148. *S. viscida* Kunth, *S. Morales S. 513* (FCME) hierba, bQ.
149. *Tagetes erecta* L., *S. Morales S. 490* (FCME) hierba, bpe.
150. *T. filifolia* Lag., *S. Morales S. 340* (FCME) hierba, bQ.
151. *T. lucida* Cav., *S. Morales S. 100* (FCME) hierba, bQ.
152. *T. subulata* Cerv., *S. Morales S. 381* (FCME) hierba, btc.
153. *T. tenuifolia* Cav., *S. Morales S. 199* (FCME), hierba, bQ.
154. *Tithonia rotundifolia* (Mill.) S.F. Blake, *S. Morales S. 605* (FCME) hierba, bj.
155. *T. tubiformis* (Jacq) Cass., *S. Morales S. 730* (FCME) hierba, bQ.
156. *Tridax coronopifolia* (Kunth) Hemsl., *S. Valencia A. 4879* (FCME), *S. Morales S. 81* (FCME) hierba, bQ, btc.
157. *T. mexicana* A.M. Powell, *S. Morales S. 223* (FCME) hierba, btc.
158. *Verbesina crocata* (Cav.) Less., *S. Valencia A. 4882* (FCME), hierba, btc.
159. *V. fastigiata* B. L. Rob. et Greenm., *O. Hinojosa E. 335* (FCME) arbusto, btc.
160. *V. virgata* Cav., *S. Morales S. 685* (FCME) arbusto, btc.
161. *Vernonia alamanii* DC., *S. Morales S. 829* (FCME) hierba, bpe.
162. *Viguiera cordata* (Hook. et Arn.) D'Arcy, *S. Morales S. 661* (FCME) hierba, bj, bQ.
163. *Zinnia violacea* Cav., *S. Morales S.* (FCME) hierba, bQ.

Begoniaceae

164. • *Begonia balmisiana* Ruiz ex Klotzch, *R. M. Fonseca. s.n.* (FCME), hierba, btc.
165. *B. biserrata* Lindl., *S. Morales S. 982* (FCME), hierba, bj.
166. *B. gracilis* Kunth, *S. Morales S. 485* (FCME), hierba, bpe.
167. *B. incarnata* Link et Otto, *S. Morales S. 293* (FCME), hierba, bj.
168. *B. monophylla* Pav. ex A. DC., *S. Morales S. 47, 957* (FCME), hierba, btc, bj.
169. *B. oaxacana* A. DC., *S. Morales S. 106, 191, 993* (FCME), hierba, bQ.

Betulaceae

170. *Alnus jorullensis* Kunth, *S. Morales S., 1140* (FCME), árbol, bpe.

Bignoniaceae

171. • *Arrabidaea patellifera* (Schltdl.) Sandwith, (FCME) bejuco, btc
172. • *Astianthus viminalis* (Kunth) Baill. árbol, btc

173. ©*Crescentia alata* Kunth, *S. Valencia A. 4798* (FCME), btc, árbol, btc.
174. •*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Standl., árbol, btc
175. •*Paragonia pyramidata* (Rich.) Bureau (FCME), arbusto btc
176. ©*Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. H. Gentry, *S. Valencia A. 4809* (FCME), bejuco, btc
177. *Tabebuia rosea* (Bertol.) A. DC., *V. Acosta A. 1* (FCME), árbol, btc.
178. *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth, *S. Morales S. s.n* (FCME), arbusto, bJ.

Boraginaceae

179. *Antiphytum caespitosum* I.M. Johnst., *S. Valencia A. 4854* (FCME), hierba, bQ.
180. ©*Cordia morelosana* Standl., *M. Gutiérrez N. 2* (FCME) árbol, btc.
181. *Ehretia tinifolia* L., *M Gutiérrez 1* (FCME), árbol, btc.
182. *Heliotropium fallax* I.M. Johnst, *S. Morales S. 24* (FCME), hierba, btc.
183. *H. limbatum* Benth. , *S. Morales S. 942* (FCME), hierba, bQ.
184. ©*H. pringlei* B.L. Rob., *S. Morales S. 251* (FCME), hierba, bQ, bJ.
185. *H. procumbens* Mill., *M. Luján 2* (FCME), hierba, btc.
186. *Hydrolea spinosa* L. , *A. Andrade Rosales 2* (FCME), hierba, bQ.
187. *Lennea madreporoides* Lex., *S. Morales S., 1103* (FCME) hierba. btc
188. ©*Tournefortia hirsutissima* L., *S. Morales S. 978* (FCME), árbol, bJ
189. *T. mutabilis* Vent., *S. Morales S. 636* (FCME), arbusto, bJ.
190. *Varronia curassavica* Jacq., *S. Valencia A. 4800* (FCME), arbusto, btc.
191. *Wigandia urens* (Ruiz et Pav.) Kunth, *S. Morales S. 763, 833* (FCME), arbusto, bJ, bpe.

Burseraceae

192. *Bursera aptera* Ramirez, *S. Morales S. 1066* (FCME), árbol, bQ.
193. *B. ariensis* (Kunth) McVaugh & Rzed., *S. Morale S. 316* (FCME), árbol, btc.
194. ©*B. bicolor* (Willd. ex Schltdl.) Engl., *S. Valencia A. 4860* (FCME), árbol, btc.
195. ©*B. bipinnata* (DC.) Engl., *S. Valencia A. 4848* (FCME), árbol, bQ.
196. ©*B. copallifera* (DC.) Bullock, *S. Valencia A. 3637, 4804* (FCME), árbol, btc.
197. ©*B. fagaroides* (HBK) Engl., *S. Valencia A. 4847, 4858,* (FCME), árbol, bQ, btc.
198. •*B. glabra* (Jacq.) Triana et Planch., *J.C. Soto 8921* (MEXU), árbol, btc.
199. ©*B. glabrifolia* (HBK) Engl., *S. Valencia A. 4817, 4840* (FCME), árbol, bQ, BJ, btc.
200. ©*B. grandifolia* (Schltdl.) Engl., *S. Morales S. 1086* (FCME), árbol, btc.
201. ©*B. schlechtendalii* Engl., *S. Valencia A. 4804, 4811* (FCME), árbol, btc.

Cactaceae

202. +*Coryphantha elephantidens* (Lem.) Lem. , *S. Morales S. s.n.* (FCME), btc, **LC. A.**
203. *Mammillaria sp.*, *S. Morales S. 800* (FCME), btc.
204. *Opuntia tomentosa* Salm-Dyck, *S. Morales S. 858* (FCME), btc.
205. ©*O. velutina* F.A.C. Weber, *S. Morales S. 888* (FCME), btc.

Cannabaceae

206. *Celtis caudata* Planchos, S. Valencia A. 4553 (FCME), M. Gutiérrez N. 3 (FCME) árbol, btc, bj.

Caprifoliaceae

207. *Valeriana urticifolia* Kunth, S. Morales S. 99 (FCME), hierba, bQ.

Caricaceae

208. *Jacaratia mexicana* A. DC., S. Morales S. 1073 (FCME), árbol, btc.
209. + *Jarilla nana* (Benth.) McVaugh, S. Morales S. 999 (FCME), hierba, bQ.

Caryophyllaceae

210. *Drymaria laxiflora* Benth., S. Morales S. 176, 1169 (FCME), hierba, bQ, bpe.
211. *D. villosa* Schltld. et Cham., F. Lorea 3198 (FCME), hierba, bQ.
212. *Minuartia moehringiodes* (Moc. et Sessé ex DC.) Mattf., S. Morales S. 523 (FCME), hierba, bQ.

Celastraceae

213. *Semialarium mexicanum* (Miers) Mennega, (FCME), bejuco, btc.
214. *Hippocratea celastroides* Kunth, A. Hernández O. 1 (FCME), bejuco, btc.

Combretaceae

215. *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz, S. Morales S. 646 (FCME), árbol, btc.

Convolvulaceae

216. *Calycobolus nutans* (M. Martens et Galeotti) Austin., S. Valencia A. 4554 (FCME), hierba, btc.
217. *Cuscuta tinctoria* Mart. ex Engelm., S. Valencia A. 5226 (FCME), hierba, btc.
218. *Evolvulus alsinoides* (L.) L., S. Valencia A., 3388, 4832 (FCME), hierba, bQ.
219. *Ipomoea arborescens* (Bonpl. ex Willd.) G. Don, S. Morales S. s.n (FCME), árbol, btc.
220. *I. bracteata* Cav., Y. Dávila 4 (FCME), bejuco, btc.
221. *I. capillacea* (Kunth) G. Don, S. Morales S. 450 (FCME), hierba, btc.
222. *I. cholulensis* Kunth, S. Morales S. 290 (FCME), hierba, bj.
223. *I. conzatti* Greenm., S. Morales S. 813 (FCME), bejuco, btc.
224. *I. costellata* Torr., S. Valencia A. 5223 (FCME), hierba, btc.
225. *I. dimorphophylla* Greenm., S. Morales S. 1164 (FCME), bejuco, bpe.
226. *I. elongata* Choisy, S. Valencia A. 3366 (FCME), hierba, bQ.
227. *I. murucoides* Roem. et Schult., S. Morales S. 752, 737 (FCME), árbol, bj, bQ.
228. *I. nil* (L.) Roth, S. Valencia A. 5259 (FCME), hierba, btc.
229. *I. oocarpa* Benth., S. Morales S. 271 (FCME), hierba, bj.
230. *I. purpurea* (L.) Roth., S. Morales S. 452 (FCME) hierba, btc.
231. *I. robinsonii* House, S. Morales S. 1068 (FCME), bejuco, btc.

232. *I. suaveolens* (M. Martens et Galeotti) Hemsl., *S. Morales S. 53* (FCME), hierba, btc.
 233. *I. suffulta* (Kunth) G. Don, *S. Morales S. s.n* (FCME), hierba, bQ.
 234. *©I. ternifolia* Cav., *S. Morales S. 1081* (FCME), hierba, btc.
 235. *©I. tricolor* Cav., *S. Morales S. 455* (FCME), hierba, btc.
 236. *I. triloba* L., *S. Morales S. 311* (FCME), hierba, btc.
 237. *©Operculina pteripes* (G. Don) O' Donell, *S. Morale S. 1050* (FCME), bejuco, btc.

Campanulaceae

238. *Diastatea micrantha* (Kunth) McVaugh, *S. Morales S. 767* (FCME), hierba, bJ.
 239. *D. tenera* (A. Gray) McVaugh, *A. Vera O. 2* (FCME), *S. Morale S. 474* (FCME), hierba, bQ, bpe.
 240. *D. virgata* Scheidw., *S. Morales S. 657* (FCME), *S. Valencia A. 3391* (FCME), hierba, bJ, bQ.
 241. *Lobelia laxiflora* H.B.K. , *M. Lara 2* (FCME), hierba,bQ.

Crassulaceae

242. *©Echeveria gibbiflora* Lindl., *S. Morales S. 444* (FCME), hierba, bJ.
 243. *Sedum jaliscanum* S. Watson, *S. Morales S. 126, 1131, 1150* (FCME), hierba, bQ, bJ, bpe.
 244. *S. quevae* Hamet, *S. Morales S. 460, 712* (FCME), hierba, bJ,bQ.

Cucurbitaceae

245. *Cyclanthera dissecta* (Torr. et A. Gray) Arn., *S. Morales S. 1119* (FCME), hierba, btc.
 246. *Echinopepon pubescens* (Benth.) Rose, *S. Morales S. 222* (FCME), hierba, btc.
 247. *Schizocarpum filiforme* Schrad., *S. Morales S. 735, 1129* (FCME), hierba, bQ, bJ.

Cytinaceae

248. *Bdallophytum americanum* (R. Br.) Eichler ex Solms, *S. Morales S. 979* (FCME), hierba, bJ.

Ericaceae

249. *Arbutus xalapensis* Kunth, *S. Morales S.462, 845* (FCME), árbol, bQ, bpe, **LC**.
 250. *Arctostaphylos oppositifolia* Parry, *S. Morales S. 936* (FCME), árbol, bQ.

Euphorbiaceae

251. *Acalypha phleoides* Cav., *S. Valencia A. 4803* (FCME), hierba, btc.
 252. *Acalypha sp.*, *G. Rios 7* (FCME), hierba, bQ.
 253. *©Cnidoscolus angustidens* Torr., *S. Morales S. s.n.* (FCME), hierba, btc.
 254. **C. rostratus* Lundell, *S. Valencia A. 4793* (FCME), hierba, btc.
 255. *Croton adspersus* Benth., *S. Morales S. 923, 1042* (FCME), arbusto, btc, bpe.
 256. *©C. ciliatoglandulifer* Ortega. *S. Morales S. 44, 458* (FCME), arbusto, btc, bJ.
 257. *C. mazapensis* Lundell, *A. Hernández O. 5* (FCME), arbusto, btc.
 258. *©C. morifolius* Willd., *S. Valencia A. 4822* (FCME), arbusto, bQ.
 259. *©•Dalembertia populifolia* Baill, J.C. Soto 8907 (MEXU), arbusto, btc.
 260. *Euphorbia ariensis* Kunth, *S. Morales S. 1025* (FCME), hierba, bpe.

261. *E. calyculata* Kunth, *S. Morales S. 701* (FCME), árbol. bQ.
 262. *E. hirta* L., *S. Morales S. 305, 1082* (FCME), hierba, btc, bJ.
 263. *E. macropus* (Klotzsch et Garcke) Boiss, *S. Morales S. 35, 133, 1017* (FCME), hierba, btc, bQ, bpe.
 264. *E. prostrata* Aiton, *S. Morales S. 470* (FCME), hierba. bJ.
 265. ©*E. schlechtendalii* Boiss, *S. Morales S. 837* (FCME), arbusto, bJ.
 266. ©*Manihot angustiloba* (Torr.) Muell, *S. Morales S.1036* (FCME), hierba. bpe.

Fabaceae

267. ©*Acacia cochliacantha* Humb. et Bopnl. ex Willd., *S. Valencia A. 4810* (FCME) arbusto, btc.
 268. ©*A. farnesiana* (L.) Willd., *S. Morales S. 92* (FCME) arbusto, btc.
 269. •*A. macracantha* Humb et Bonpl. ex Willd., *C. Catalán s.n.* (MEXU), árbol ,btc.
 270. *A. pennatula* (Schltdl. et Cham.) Benth., *S. Morales S. 256 ,362, 593* (FCME) árbol, bJ, btc, bQ.
 271. ©*Acaciella angustissima* (Mill.) Britton et Rose, *S. Valencia A. 4826* (FCME) arbusto, bQ.
 272. • *A. sousae* (L. Rico) L. Rico., (FCME) arbusto, btc.
 273. ©*Aeschynomene americana* L. var. *flabellata* Redd., *S. Valencia A. 5222* (FCME) hierba, btc.
 274. *Bauhinia andrieuxii* Hemsl., *S. Morales S. 946* (FCME), arbusto. bQ.
 275. °*Brongniartia montalvoana* Dorado et Arias, *S. Valencia A. 4819* (FCME) arbusto, bQ.
 276. *Brongniartia podalyrioides* Kunth, *S. Morales S. s.n* (FCME) hierba bQ.
 277. ©*Calliandra houstoniana* (Mill.) Standl., *S. Morales S. 1024* (FCME) arbusto, bpe.
 278. *Cologania broussonetii* (Balb.) DC., *S. Morales S. s.n.* (FCME) hierba, btc.
 279. *Coursetia caribaea* (Jacq.) Lavin, *S. Valencia A. 5280* (FCME) hierba, btc.
 280. *Crotalaria cajanifolia* Kunth, *S. Morales S.128* (FCME) arbusto, btc.
 281. *C. pumila* Ortega, *S. Valencia A. 5225* (FCME) hierba, btc, LC.
 282. *Dalbergia congestiflora* Pittier, *S. Valencia A. 5281* (FCME) árbol, btc. P.
 283. ©*Dalea cliffortiana* Willd., *S. Morales S.* (FCME) hierba. bQ.
 284. *D. foliolosa* (Aiton) Barneby, *S. Morales S.* (FCME) hierba. bQ.
 285. *D. humilis* G. Don, *S. Morales S.* (FCME) hierba. bQ.
 286. *D. sericea* Lag., *S. Morales S.* (FCME) hierba. bQ.
 287. *D. sp.*, *O. Tabares 1* (FCME) hierba, bQ.
 288. *Desmodium plicatum* Schltdl. et Cham., *A. Hernández 2* (FCME) hierba, bQ.
 289. *D. sp.*, *M. Fonseca 2* (FCME) hierba. bQ.
 290. *Diphysa ormocarpoides* (Rud.) Sousa & Antonio, *O. Tabares 2* (FCME) arbusto, bQ.
 291. *D. puberulenta* Rydb., *S. Morales S. 792* (FCME) arbusto, bQ.
 292. *D. suberosa* S. Watson, *S. Valencia A. 4821, 4861* (FCME) arbusto, btc.
 293. *Erythrina lanata* Rose, *S. Morales S. 912* (FCME) árbol. bJ.
 294. *Eysenhardtia platycarpa* Pennell et Saff., *S. Morales S. 61, 1018* (FCME) árbol, btc, bJ.
 295. *Galactia viridiflora* (Rose) Standl., *S. Morales S. 167* (FCME) bejuco, bQ.
 296. *Haematoxylum brasiletto* H.Karst., *S. Morales S. 941* (FCME) árbol, btc.
 297. *Harpalyce sousai* Arroyo, *S. Morales S.* (FCME) árbol, bQ.
 298. *Indigofera miniata* Ortega, *S. Morales S. 68* (FCME) hierba, btc.
 299. + *Inga vera* Willd. var. *eriocarpa* (Benth.) J. León, *S. Morales S. 810* (FCME) árbol, btc.
 300. ©*Leucaena esculenta* (DC.) Benth, *S. Morales S. 651* (FCME) árbol, btc.
 301. •*Lonchocarpus caudatus* Pitier, *F. Terán 492* (MEXU)árbol, LC.
 302. *Lupinus elegans* Kunth, *S. Morale S. s.n.* (FCME) hierba, btc.
 303. © *Lysiloma divariacatum* Jacq., *A. Carrizosa V. 1* (FCME) árbol, btc.

304. ©*L. tergeminum* Benth., *S. Morales S. 1183* (FCME) árbol, btc.
305. ©*Macroptilium atropurpureum* (Moc. et Sessé ex DC.) Urb., *S. Morales S. 598* (FCME) hierba, bJ.
306. *M. gibbosifolium* (Ortega) A. Delgado, *S. Morales S. 392* (FCME) hierba, bQ.
307. *Marina* sp., *S. Morale S. 537* (FCME) hierba, bQ.
308. *Mimosa albida* Humb. et Bonpl ex Willd var *albida* *S. Morales S. 105, 854* (FCME) arbusto, bQ, bpe, LC.
309. ©*M. polyantha* Benth., *D. Rios 2* (FCME) árbol, bQ.
310. •*M. polydactyla* Bonpl. ex Willd, *J.C. Soto 8727* (MEXU), btc.
311. ©*Nissolia fruticosa* Jacq., *S. Valencia A. 4871* (FCME), *Saddan Morales S. 259* (FCME) bejuco, btc, bJ.
312. *N. laxior* (B.L. Rob.) Rose., *S. Morales S. 640* (FCME) bejuco, btc.
313. *N. leiogyne* Sandwith, *S. Morales S. 84* (FCME) bejuco, btc.
314. ©*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb., *S. Morales S. 211* (FCME) hierba, btc.
315. *Phaseolus micranthus* Hook et Arn., *S. Valencia A. 5226* (FCME) hierba, btc.
316. ©*P. vulgaris* L., *S. Morales S. 1128* (FCME) hierba, btc.
317. *Piscidia grandifolia* (Donn. Sm.) I. M. Johnst., árbol, btc.
318. ©*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., *S. Valencia A. 4870* (FCME) árbol, btc.
319. *Ramirezella lozanii* (Rose) Piper, *S. Morales S.465* (FCME) hierba, btc.
320. ©*Senna nicaraguensis* (Benth.) H.S. Irwin et Barneby, *S. Morakes S. 58* (FCME) arbusto, btc.
321. ©•*S. racemosa* var. *sororia* H.S. Irwin et Barneby, *F. Terán s.n.* (MEXU), arbusto, btc.
322. ©•*S. skinneri* (Benth.) H.S. Irwin et Barneby, *E. Martínez S. s.n.* (MEXU), arbusto, btc.
323. ©•*S. uniflora* (Mill) H.S. Irwin et Barneby, *E. Martínez S. s.n.* (MEXU), arbusto, btc.
324. *Trifolium amabile* Kunth, *S. Morales S. 124, 778* (FCME) hierba, bQ, bpe.
325. *V. vexilata* (L.) A. Rich., *S. Morales S. 94* (FCME) hierba, btc.
326. *Zornia reticulata* Sm., *S. Morales S. 188* (FCME) hierba, bQ.

Fagaceae

327. *Quercus candicans* Née, *S. Morales S. 1124* (FCME) árbol, bpe.
328. *Q. castanea* Née, *S. Morales S. 589* (FCME) árbol, bQ.
329. *Q. conspersa* Benth. L., *S. Valencia A. 3420* (FCME) árbol, bQ.
330. ©+ *Q. glaucoides* M. Martens ex Galeotti, *S. Valencia A. 4843* (FCME) *S. Morales S. 239* (FCME), árbol, bQ, btc.
331. + *Q. magnoliifolia* Née, *S. Valencia A. 3383, 4831* (FCME) árbol, bQ.
332. + *Q. obtusata* Bonpl., *S. Morales S. 535* (FCME) árbol, bQ.
333. + *Q. urbanii* Trel., *S. Morales S. 590* (FCME) árbol, bQ.

Gentianaceae

334. *Zeltnera quitense* (Kunth) G.Mans., *S.Morales S. 738* (FCME) hierba, bQ.

Gesneriaceae

335. *Achimenes glabrata* (Zucc.) Fritsch, *S. Morales S. 383* (FCME) hierba, bQ.
336. ©*A. grandiflora* (Schltdl.) DC., *S. Morales S. 23* (FCME) hierba, btc.
337. **A. woodii* C.V. Morton, *S. Morales S. 1168* (FCME) hierba, bpe.

338. *Eucodonia verticillata* (M. Martens & Galeotti) Wiehler, *S. Morales S. 956* (FCME) hierba, bJ.

Hernandiaceae

339. *Gyrocarpus jatrophifolius* Domin., *S. Morales S. 649* (FCME) árbol, btc.

Hypericaceae

340. *Hypericum* sp., *M. Lara 4* (FCME) hierba, bQ.

Lamiaceae

341. *Asterohyptis stellulata* (Benth.) Epling, *S. Morales S. 404, 553* (FCME) arbusto, btc, bQ.
342. *Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq., *S. Morales S. 552* (FCME) arbusto, bQ.
343. *H. urticoides* Kunth, *S. Morales S. 270* (FCME) hierba, bJ.
344. *Salvia breviflora* Moc et Sessé, *S. Morales S. 261* (FCME) hierba. bJ.
345. *S. inconspicua* Bertol, *S. Valencia A. 5278* (FCME) hierba, btc.
346. *S. longispicata* M. Martens et Galeotti, *S. Morales S. 38* (FCME) hierba, btc.
347. *S. mexicana* L., *S. Morales S. s.n.* (FCME) hierba, bQ.
348. *S. polystachia* Cav., *S. Morales S. 1182* (FCME) arbusto, bQ.
349. *S. purpurea* Cav., *S. Morales S. 505, 624* (FCME) hierba, bpe, bJ.
350. *S. sessei* Benth., *G. Castillo 9* (FCME) arbusto, bQ.
351. *S. scaposa* Epling, *S. Morales S. 625* (FCME) hierba, bJ.
352. *S. villosa* Fern., *J.C. Soto 8915* (MEXU) hierba, btc.
353. *Scutellaria caerulea* Moc et Sessé ex Benth., *S. Morales S. 1016* (FCME) hierba. bQ.
354. *S. dumetorum* Schltl., *S. Morales S. 1151* (FCME) hierba, btc.
355. *S. pseudocoerulea* Briq., *S. Morales S. 584* (FCME) hierba, bQ.

Lentibulariaceae

356. *Pinguicula crenatiloba* A. DC., *S. Valencia A. 3381* (FCME) hierba, bQ.
357. *P. heterophylla* Benth., *S. Valencia A. 4836* (FCME) hierba, bQ.
358. *P. moranensis* Kunth, *S. Morales S. 1019* (FCME) hierba, bQ.
359. *P. parvifolia* B.L. Rob., *S. Morales S. 932* (FCME) hierba, bQ.

Loasaceae

360. *Eucnide hirta* (Pav. Ex G. Don) H.J. Thomps. et W. R. Ernst, *M.C. Carlson 3031* (MEXU) hierba, btc.
361. *Gronovia scandens* L., *S. Morales S. 236* (FCME) hierba, btc.

Loganiaceae

362. *Buddleja sessiliflora* Kunt, *O. Tabares 3* (FCME) arbusto, btc.

Loranthaceae

363. *Cladocolea pedicellata* Kuijt, *S. Morales S.* (FCME), bQ.

364. ©*Psittacanthus calyculatus* (DC.) D. Gon, *S. Morales S. 400* (FCME), btc
 365. *P. palmeri* (S. Watson) Barlow et Wiens, *E. Martínez 52* (FCME), bpe.
 366. *P. schideanus* (Schlecht et Cham.) Blume ex Schult., *S. Morales S. 1061* (FCME), btc.
 367. *Struthanthus interruptus* (Kunth) G. Don, *S. Morales S. 995* (FCME), bQ.

Lythraceae

368. *Cuphea avigera* B.L. Rob. et Seaton, *S. Morales S., 308, 581* (FCME), hierba, btc, bQ.
 369. *C. calophylla* Cham. et Schltld. (MEXU) hierba, btc
 370. *C. heterophylla* Benth., *S. Morales S. 366* (FCME) hierba, bQ.
 371. *C. hyssopifolia* Kunth., *S. Morales S.* (FCME) hierba, bJ.
 372. *C. hookeriana* Walp., *S. Morales S. 192* (FCME) hierba, bQ.
 373. ° *C. koehneana* Rose, *S. Morales S. 268, 1116* (FCME) hierba, bJ, bpe.
 374. *C. lanceolata* W. T. Aiton, *S. Morales S. 975* (FCME) hierba, bJ.
 375. *C. lobophora* Koehne, *S. Morales S. 70* (FCME) hierba, btc.
 376. *C. lutea* Rose ex Koehne, *S. Valencia A. 5223* (FCME) hierba, btc.
 377. *C. sp.*, Saddan Morales S., s.n. (FCME) hierba, bQ.
 378. *C. toluca* Peyr., *S. Morales S. 98* (FCME) hierba, bQ.
 379. *C. wrightii* A.Gray, *S. Valencia A. 3367* (FCME), *Saddan Morales S. 333* (FCME) hierba, bQ, btc.

Malpighiaceae

380. ©*Bunchosia palmeri* S. Watson, *S. Morales S. 240, 631* (FCME) árbol, btc, bJ.
 381. ©*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *S. Valencia A. 4866* (FCME) , *S. Morales S., 891* árbol, btc, bQ.
 382. *Callaeum coactum* D. M. Johnson, *A. Hernández O. 4* (FCME) bejuco, btc.
 383. ©*Galphimia glauca* Cav., *S. Morales S. 803* (FCME) arbusto, bJ.
 384. *Gaudichaudia albida* Cham. et Schltld, *S. Valencia A. 5267* (FCME), *S. Morales S. 103* bejuco, btc, bQ.
 385. *G. mucronata* (Moc. et Sessé ex DC.) A. Juss., *S. Valencia A. 4850* (FCME) bejuco, bQ.
 386. ©*Heteropterys brachiata* (L.) DC. , *S. Morales S. 335* (FCME), *S. Valencia A. 4820* (FCME) bejuco, btc, bQ.
 387. *Lasiocarpus salicifolius* Liebm., *S. Valencia A. 5266* (FCME) árbol, btc.
 388. *Malpighia galeottiana* A. Juss, *S. Morales S. 47* (FCME) árbol, btc.
 389. ©*M. mexicana* A. Juss., *S. Morales S. 968* (FCME) árbol, bJ.
 390. *Mascagnia polybotrya* Nied., *S. Morales S. s.n.* (FCME), bejuco, bQ.

Malvaceae

391. ©*Anoda cristata* (L.) Schltld., *S. Morales S. 242* (FCME) hierba, btc.
 392. ©*Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten et Baker f., *S. Morales S. 878* (FCME) árbol, btc.
 393. *C. aff. parvifolia* Rose, *S. Morales S. 1121* (FCME) árbol, btc.
 394. ©*Guazuma ulmifolia* Lam. *O. Rivera H. 1* (FCME) árbol, bQ.
 395. ©*Heliocarpus pallidus* Rose, *S. Morales S. 647* (FCME) árbol, btc.
 396. *H. terebinthinaceus* (DC.) Hochr., *S. Morales S. 726* (FCME) árbol, bQ.
 397. *Melochia corymbosa* (C. Presl) C.F.W. Meissn. ex Steud., *S. Morales S. 45* (FCME) arbusto. btc.

398. ©*M. pyramidata* (L.) Britt., *M. Lujan H. 2* (FCME) arbusto, bQ.
 399. ©*Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand, *A. Carrizosa V. 2* (FCME) árbol, btc.
 400. *Sida abutifolia* Mill., *S. Morales S. 234* (FCME) hierba, btc.
 401. *S. glabra* Mill., *S. Morales S. 705* (FCME) hierba, bQ.
 402. ©*S. rhombifolia* L., *S. Morales S. 170* (FCME) hierba, bQ.
 403. ©*Triumfetta semitriloba* Jacq., *S. Morales S. 233, 275* (FCME) árbol, btc, bJ.
 404. ©*Waltheria americana* L., *S. Morales S. 334* (FCME) arbusto, btc.
 405. *W. indica* L., *S. Valencia A. 4816* (FCME), *S. Morales 618, 857* (FCME) sufrutice bQ. bJ, bpe.

Martyniaceae

406. ©*Martynia annua* L., *S. Morales S. 987* (FCME) hierba, btc.

Melastomataceae

407. *Tibouchina sp.*, *S. Morales S. 851* (FCME) hierba, bpe.

Meliaceae

408. • *Cedrela salvadorensis* Standl., *C. Catalán 591* (MEXU), árbol, btc.
 409. • *Melia azedarach* L., *N. Diego y M. Castro 9288* (FCME, MEXU), árbol, btc.
 410. ©*Swietenia humilis* Zucc., *S. Morales S. 1050* (FCME) árbol, btc. **VU**.
 411. *Trichilia americana* (Sessé & Moc.) T.D. Penn., *S. Morales S. 319* (FCME) árbol, btc.
 412. ©*T. hirta* L., *S. Morales S. 60* (FCME) árbol, btc.

Menispermaceae

413. *Cissampelos pareira* L., *S. Valencia A. 4863* (FCME), *S. Morales S. 1038* (FCME) hierba, btc,
 bpe.

Moraceae

414. ©*Dorstenia drakena* L., *S. Morales S. 1104* (FCME), hierba, btc.
 415. *Ficus cotinifolia* Kunth, *S. Morales S. 944, 1094, 1196* (FCME) árbol, bQ, btc, bpe.
 416. *F. insipida* Willd., *S. Morales S. 875* (FCME) árbol, btc.
 417. ©+ *F. petiolaris* Kunth, *S. Morales S. 836* (FCME) árbol. bJ.

Muntingiaceae

418. *Muntingia calabura* L., *C. Catalán 738* (MEXU) arbusto, btc.

Nyctaginaceae

419. ©•*Boerhavia coccinea* Mill., *C. Catalán 695* (FCME) hierba, btc.
 420. •*B. sp.*, *S.C. s.n.* (FCME) hierba, btc.
 421. ©•*B. erecta* L., *C. Catalán 694* (FCME) hierba, btc.
 422. ° *Mirabilis sanguinea* Heimerl. var. *sanguinea*, *S. Morales S. 920* (FCME) hierba. bQ.

Onagraceae

- 423. *Fuchsia microphylla* Kunth, *S. Morales S. 580, 1159* (FCME) arbusto, bQ, bpe.
- 424. *F. parviflora* Lindl., *J. Gotes 3* (FCME) sufrutice, bQ.
- 425. *Hauya sp.*, *S. Morales S. 1188* (FCME) árbol. btc.
- 426. *Lopezia miniata* Lag. ex DC., *S. Morales. 691* (FCME) hierba, btc.
- 427. *L. racemosa* Cav., *S. Morales S.298,504, 546* (FCME) hierba, bJ, bpe, bQ.
- 428. *L. sp.*, *S. Morales S. 1142* (FCME) hierba, bpe.
- 429. *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P. H. Raven, *J. Gotes 1* (FCME) arbusto, btc.
- 430. *L. sp.*, *S. Morales S. 86* (FCME) hierba, btc.

Opiliaceae

- 431. *Agonandra racemosa* (DC) Standl., *S. Valencia A. 4552.* (FCME), árbol, btc.

Orobanchaceae

- 432. *Castilleja gracilis* Benth., *S. Morales S. 782* (FCME) hierba, bQ.
- 433. *C. tenuiflora* Benth., *S. Morales S. 907* (FCME) hierba, bJ.
- 434. *Lamourouxia viscosa* Kunth, *S. Morales S. 910* (FCME) hierba, bJ.

Oxalidaceae

- 435. *Oxalis angustifolia* Kunth, *S. Valencia A. 4838* hierba, bQ.
- 436. *O. dimidiata* Donn. Sm., *S. Morales S. 892* (FCME) hierba, bJ.
- 437. *O. jacquiniana* Kunth, *S. Valencia A. 4801* (FCME) hierba, btc.
- 438. *O. latifolia* Kunth, *S. Morales S. 899* (FCME) hierba, bJ.
- 439. *O. lunulata* Zucc., *S. Valencia A. 4818* (FCME) hierba, bQ.
- 440. *O. tetraphylla* Cav., *S. Morales S. 898* (FCME), *S. Valencia A. 4856* (FCME) hierba bJ, bQ

Passifloraceae

- 441. *Passiflora colimensis* Mast. et Rose, *S. Morales S. s.n* (FCME) hierba, bQ.
- 442. *P. sicyoides* Schltdl. et Cham, *S. Morales S 285, 341* (FCME) hierba, bJ, btc.
- 443. *Turnera ulmifolia* L., *S. Morales S. 194, 1128* (FCME) hierba, bQ, bpe.

Phytolaccaceae

- 444. *Phytolacca icosandra* L. Mauricio Fonseca 4 hierba. bQ.

Piperaceae

- 445. *Peperomia bracteata* A.W. Hill, *S. Morales S. 57* (FCME), *S. Valencia A. 3403* (FCME) hierba, btc, bQ .
- 446. + *P. cavispicata* G. Mathieu, *S. Morales S. 1123* (FCME) hierba, bJ.

Plantaginaceae

- 447. *Maurandya erubescens* (D. Don) A. Gray, *S. Morales* S. 972 (FCME) hierba., bJ.
- 448. *Mecardonia procumbens* (Mill.) Small., *S. Valencia* A. 4833 (FCME) hierba, bQ.
- 449. *Russelia polyedra* Zucc., *S. Valencia* A. 4827 (FCME) arbusto, bQ.
- 450. ° *Russelia pringlei* B.L. Rob., *S. Morales* S. 587 (FCME) hierba, bQ.
- 451. *Russelia retrorsa* Greene, *S. Morales* S. 377 (FCME) hierba, bQ.

Plumbaginaceae

- 452. *Plumbago scandens* L., *S. Morales* S. 312 (FCME) hierba, btc.

Polemoniaceae

- 453. *Loeselia glandulosa* (Cav.) G. Don., *S. Morales* S. 655, 750, 773 (FCME) hierba, btc, bJ, bQ.
- 454. *L. caerulea* (Cav.) G. Don., *S. Morales* S. 517 (FCME) hierba, bQ.
- 455. © *L. mexicana* (Lam.) Brand, *G. Castillo* 6 (FCME), *Saddan Morales* S. 816 (FCME) arbusto, bQ btc.

Polygalaceae

- 456. *Polygala berlandieri* S. Watson, *S. Valencia* A. 3387 (FCME) hierba, bQ.
- 457. *P. compacta* Rose, *S. Morales* S. 27 (FCME) hierba, btc.
- 458. *P. consobrina* S.F. Blake, *S. Morales* S. 951 (FCME) hierba, bJ.
- 459. *P. costaricensis* Chodat, *S. Morales* S. s.n (FCME) hierba, bQ.
- 460. *P. glochidata* Kunt, *S. Morales* S. 1033 (FCME) hierba, bpe.
- 461. *P. paniculata* L., *S. Morales* S. 963 (FCME) hierba, bJ.

Ranunculaceae

- 462. © *Clematis dioica* L., *S. Morales* S. 643 (FCME) bejuco, btc.
- 463. *Ranunculus sierrae-orientalis* (L.D. Benson) G.L. Nesom, *S. Morales* S. 132, 1010 (FCME) hierba, bQ, bpe.
- 464. *Thalictrum guatemalense* C. DC. et Rose, *S. Morales* S. 964 (FCME) hierba, bJ.
- 465. *T. pubigerum* Benth., *S. Morales* S. 900 (FCME) hierba, bJ.

Rhamnaceae

- 466. ©° *Colubrina macrocarpa* (Cav.) G. Don, *S. Morales* S. s.n. (FCME) árbol, bQ.
- 467. © *C. triflora* Brongn. ex Sweet, *S. Valencia* A. 4794 (FCME) árbol, btc.
- 468. *Karwinskia humboldtiana* (Schult.) Zucc., *S. Morales* S. 1176 (FCME), *S. Valencia* A. 4867 (FCME), árbol, bpe, btc.
- 469. *K. mollis* Schltl., *S. Morales* S. s.n. (FCME) árbol, bpe
- 470. ©° *K. umbellata* (Cav.) Schltl., *M. Gutiérrez* N. 2. (FCME) árbol, btc.

Rubiaceae

- 471. *Bouvardia chrysantha* Mart., *S. Valencia* A. 3378, 4830 (FCME) hierba, bQ, btc.
- 472. ° *B. loeseneriana* Standl., *S. Valencia* A. 4805 (FCME) arbusto, btc. **Pr.**

473. *B. multiflora* (Cav.) Schult. et Schult. F., *S. Valencia A. 3428* (FCME) sufrutice, bQ.
 474. *Chiococca filipes* Lundell, *S. Valencia A. 3417* (FCME), arbusto, bQ.
 475. *Crusea calocephala* DC., *S. Valencia A. 3384* (FCME) hierba, bQ. bJ.
 476. *C. hispida* (Mill.) B.L. Rob., *S. Morales S. 167* (FCME) hierba, bQ. Pr.
 477. *C. longiflora* (Willd. ex Roem et Schult.) W. R. Anderson, *S. Valencia A. 3392* (FCME) hierba, bQ.
 478. *C. megalocarpa* (A. Gray) S. Watson, *S. Morales S. 213* (FCME) hierba, btc.
 479. *Galium mexicanum* subsp. *mexicanum* HBK, *S. Valencia A. 5244* (FCME) hierba, btc.
 480. *Guettarda* sp., *S. Valencia A. 4875* (FCME) árbol, btc.
 481. *Hamelia versicolor* A. Gray, *R. Cruz Duran 990* (FCME) arbusto, btc.
 482. *Paederia ciliata* (DC.) Standl., *E. Martínez S. 1185* (MEXU), bejuco.
 483. *Randia capitata* DC., *S. Morales S. 727* (FCME) árbol, bQ.

Rutaceae

484. *Ptelea trifoliata* L., *S. Morales S. 1177* (FCME) árbol, btc.
 485. *Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg., *S. Morales S. 319b* (FCME) árbol, btc.

Salicaceae

486. *Neopringlea viscosa* (Liebm.) Rose, *S. Morales S. 1063* (FCME) árbol, btc.
 487. *Prockia crucis* P. Browne ex L., *S. Morales S. 917* (FCME) árbol, btc.
 488. *Salix* sp., *V. Acosta A. s.n.* (FCME) árbol, btc.
 489. *Xylosma flexuosa* (Kunth.) Hemsl., *S. Morales S.* (FCME) árbol, bQ.
 490. *X. intermedium* (Seem.) Triana et Planch., *S. Morales S. 1022* (FCME) árbol, bpe

Santalaceae

491. *Phoradendron pedicellatum* (Tiegh.) Kuijt, *S. Morales S. 409* (FCME) btc.
 492. *P. reichenbachianum* (Seem.) Oliv., *E. Martínez A. 53* (FCME) bQ.

Sapindaceae

493. *Cardiospermum halicacabum* L., *S. Morales S. 171* (FCME) hierba, bQ.
 494. *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq., *S. Morales S. 246, 548* (FCME) arbusto, bJ, bQ.
 495. *Serjania racemosa* Schumach., *S. Morales S. 834* (FCME) bejuco, bJ.
 496. *S. triquetra* Radlk., *S. Morales S. 288* (FCME) bejuco, bJ.
 497. *Thouinia acuminata* S. Watson, *S. Morales S. s.n.* (FCME) arbusto, bJ.

Sapotaceae

498. *Sideroxylon capiri* (A. DC.) Pittier, *D. Rios L. 3* (FCME) árbol, btc. A.

Simarubaceae

499. *Alvaradoa amorphoides* Liebm., *A. Vera O. s.n.* (FCME) árbol, btc.

Solanaceae

- 500. ©*Cestrum nocturnum* L., J.C. Soto 8736 (MEXU) hierba, btc.
- 501. ©*Datura stramonium* L., S. Valencia A. 3410 (FCME) hierba, bQ.
- 502. ©*Jaltomata procumbens* (Cav.) J. L. Gentry, S. Morales S. 262 (FCME) hierba, bJ.
- 503. *Nicotiana glauca* Graham, S. Morales S. s.n (FCME) bJ.
- 504. *Physalis peruviana* L., S. Morales S. 1118 (FCME) hierba, bQ.
- 505. *P. nicandroides* Schltld., S. Valencia A. 3408 (FCME) hierba, bQ.
- 506. *P. philadelphica* Lam., S. Morales S. 488 hierba. bpe.
- 507. *P. pruinosa* L., S. Morales S. 286 (FCME) hierba, bJ.
- 508. *Solanum americanum* Mill., S. Casasa V. s.n. (FCME) arbusto, bQ.
- 509. *S. angustifolium* Mill., S. Morales S. s.n. (FCME) arbusto, btc.
- 510. *S. candidum* Lindl., S. Morales S.592 (FCME) arbusto, bQ
- 511. *S. erianthum* D. Don, S. Morales S. 75, 295, 1170 (FCME) arbusto, btc, bJ, bpe.
- 512. *S. laurifolium* Mill., S. Valencia A. 3382 (FCME), S. Morales S. 918 (FCME) arbusto bQ, btc.
- 513. *S. torvum* Sw., S. Morales S. 827 (FCME) arbusto, bpe.
- 514. *S. mitlense* Dunal, S. Morales S. 59 (FCME) árbol, bJ.
- 515. ©*S. rostratum* Dunal, S. Morales S.77 (FCME) arbusto, btc.
- 516. *S. umbellatum* Mill., S. Morales S. 36,883 (FCME) arbusto, btc, bQ.

Urticaceae

- 517. *Pilea microphylla* (L.) Liebm., S. Valencia A. 3406 (FCME) hierba, bQ.

Verbenaceae

- 518. ©*Lantana achyranthifolia* Desf., S. Morales S. 983 (FCME) arbusto, bJ.
- 519. *L. camara* L., S. Valencia s.n. (FCME), arbusto, bQ.
- 520. *L. glandulosissima* Hayek, S. Morales S. 411 (FCME) arbusto, btc.
- 521. *L. urticifolia* Mill., S. Morales S. 10 (FCME) arbusto, btc.
- 522. *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britton et P.Wilson, S. Morales S. 398, 961 (FCME) arbusto, btc, bJ.
- 523. ©*L. graveolens* Kunth, S. Morales S. 615, 677 (FCME) arbusto, bJ, btc.
- 524. ©*Vitex mollis* Kunth, S. Morales S. 1087 árbol. btc.

Violaceae

- 525. *Hybanthus attenuatus* (Bonpl. ex Schult.) Schulze-Menz, S. Morales S. 55,179 (FCME) hierba, btc, bQ.
- 526. *Viola hookeriana* Kunth, S. Morales S. 949 (FCME) hierba, bQ.

Vitaceae

- 527. *Ampelopsis denudata* Planch, S. Morales S. (FCME) hierba, bJ.
- 528. *Cissus cacuminis* Standl, S. Morales S. s.n. (FCME) bejuco, bQ.
- 529. *C. rhombifolia* Vahl, S. Morales S. (FCME) bejuco, btc, bQ.
- 530. ©*C. sicyoides* L., S. Morales S. (FCME) bejuco, bQ.

531. *C. verticillata* (L.) Nicolson et C.E. Jarvis, *S. Morales S. 945* (FCME) bejuco, bQ. btc.
 532. *Vitis tilifolia* Bonpl. ex Roem. et Schult., *S. Morales S. 950* (FCME) bejuco, bQ.

*LiLiopsida

Asparagaceae

533. •*Agave angustiarum* Trel., *A. García-Mendoza, A. Gutiérrez, S. Franco y A. Castañeda s.n.* (MEXU), hierba, btc.
 534. *A. sp.* *S. Morales S. s.n* (FCME), hierba, bJ.
 535. *Echeandia echeandioides* (Schltdl.) Cruden, *S. Morales S. s.n* (FCME) hierba, bQ.
 536. *E. flexuosa* (Cav.) Rose, *S. Morales S. 943* (FCME) hierba, bQ.
 537. *E. reflexa* Greenm., *S. Morales S. 1118* hierba, btc.
 538. *Manfreda scabra* (Ortega) McVaugh, *S. Morales S. 1008* (FCME) hierba, bQ.
 539. •*M. rubescens* (Regel et Ortgies), *A. García-Mendoza y A. Gutiérrez s.n.* (MEXU) hierba, btc.
 540. *Polianthes geminiflora* (Lex.) Rose, *S. Morales S. 1133* (FCME) hierba, bpe.

Amaryllidaceae

541. *Allium glandulosum* Link et Otto, *S. Morales S. 1166* (FCME) hierba, bpe.
 542. *Hymenocallis sp.*, *S. Morales S. 948* (FCME) hierba, bQ.
 543. ©*Milla biflora* Cav., *S. Morales S. 748* (FCME) hierba. bQ.

Araceae

544. *Arisaema dracontium* (L.) Schott., *S. Morales S. 928, 981* (FCME) hierba, bQ, bJ.

Arecaceae

545. *Brahea dulcis* (Kunth) Mart., *S. Morales S. 297* (FCME) bJ.

Bromeliaceae

546. •*Hechtia carlsoniae* Burt-Utley et Utley, hierba. bJ.
 547. *Pitcairnia aff. sordida* L.B. Sm., *S. Morales S. 24, 148, 889* (FCME) hierba, btc, bJ, bQ.
 548. ©*P. karwinskyana* Schult. et Schult. f., *S. Morales S. 870* (FCME) hierba, bJ.
 549. *P. roseana* L.B.Sm, *S. Valencia A. 4842* (FCME) hierba, bQ.
 550. ©*Tillandsia achyrostachys* E.Morren ex Baker, *S. Morales S. 771, 806* (FCME) hierba, bQ, bJ.
 551. ©*T. caput-medusae* E. Morren, *S. Morales S. 880* (FCME) hierba, bQ.
 552. *T. fasciculata* Sw., *S. Morales S. 806* (FCME) hierba, bJ.
 553. *T. hintoniana* L. B. Sm., *S. Morales S.* (FCME) hierba. bQ.
 554. ©*T. ionantha* Planch., *S. Morales S. 872* (FCME), *S. Valencia A. s.n* (FCME) hierba. bJ, btc.
 555. ©*T. recurvata* (L.) L., *S. Valencia A. 4873* (FCME), hierba, btc. **LC.**
 556. *T. schideana* Steud., *S. Morales S. 841* (FCME) hierba, bJ.
 557. *T. sp.*, *S. Morales S. s.n.* (FCME) hierba, btc.

Commelinaceae

- 558. @*Commelina coelestis* Willd., *S. Morales* S. 212 (FCME) hierba, btc.
- 559. *C. diffusa* Burm. F., *J. Gotes* 6 (FCME) hierba, bQ.
- 560. *C. erecta* L., *S. Morales* S. s.n. (FCME) hierba, btc.
- 561. *C. leiocarpa* Benth., *S. Morales* S.s.n. (FCME) hierba, bQ.
- 562. *C. tuberosa* L., *S. Morales* S. 473 (FCME) hierba, bpe, bQ.
- 563. *Gibasis linearis* Benth., *S. Morales* S. (FCME) hierba, bpe.
- 564. + *Thyrsanthemum floribundum* M. Martens et Galeotti, *S. Morales* S. 356 (FCME) hierba, btc, bQ.
- 565. *Tradescantia crassifolia* Cav., *S. Morales* S. s.n (FCME) hierba, bQ.
- 566. **Tripogandra amplexans* Handlos, *S. Morales* S.s.n. (FCME) hierba, btc.
- 567. *T. amplexicaulis* (Klotzsch ex C.B. Clarke) Woodson, *S. Morales* S. 306, 344 (FCME) hierba, btc, bQ.
- 568. *T. angustifolia* (B.L. Rob.) Woodson, *S. Morales* S. 225, 1184 (FCME) hierba, btc, bpe.
- 569. *T. purpurescens* (S. Schauer) Handlos, *S. Morales* S. 470 (FCME) hierba, bQ.

Cyperaceae

- 570. • *Bulbostylis funckii* (Steud.) C.B. Clarke, *R.M. Fonseca* 84 (FCME) hierba, bQ.
- 571. • *B. juncooides* (Vahl) Kük. ex Osten, *R.M. Fonseca* 837 (FCME) hierba, bQ.
- 572. • *Cyperus esculentus* L., *A. Catalán* 716 (FCME) hierba, btc.
- 573. • *C. flavescens* L., *R.M. Fonseca* 838 (FCME) hierba, bQ.
- 574. @• *C. hermaphroditus* (Jacq.) Standl., *R.M. Fonseca* 824 (FCME) hierba. bQ.
- 575. • *C. ischnos* Schtdl., *R.M. Fonseca* 834 (FCME) hierba, bQ.
- 576. • *C. manimae* Kunth, *R.M. Fonseca* 839 (FCME) hierba, bQ.
- 577. • *C. mutisii* (Kunth) Andersson, *R.M. Fonseca* 824 (FCME) hierba, bQ.
- 578. • *C. niger* Ruiz et Pav, *R.M. Fonseca* 824 (FCME) hierba, bQ.
- 579. *C. seslerioides* Kunth., *S. Valencia* A. 4844 (FCME) hierba, bQ.
- 580. *Eleocharis montana* (Kunth) Roemer & Schultes Guadalupe Roldán D. s.n. hierba., bQ
- 581. *Kyllinga odorata* Vahl, *S. Morales* S. 170 (FCME) hierba, bQ.
- 582. • *Lipocarpha micrantha* (Vahl) G.C. Tucker, *S. Torres* 1591 (FCME), hierba, bQ.
- 583. • *Rynchospora contracta* (Nees) J. Raynal, *R.M. Fonseca* 825 (MEXU), hierba, bQ. BC

Dioscoreaceae

- 584. @*Dioscorea convolvulacea* Schtdl. et Cham., *S. Morales* S. 369 (FCME) hierba, btc.
- 585. @*D. galeottiana* Martens, *S. Morales* S. 1052 (FCME) hierba, btc.
- 586. @*D. morelosana* Matuda, *S. Morales* S. 1067 (FCME) hierba, btc.
- 587. @*D. remotiflora* Kunth, *S. Valencia* A. 5262 (FCME) hierba, btc.

Eriocaulaceae

- 588. *Eriocaulon benthamii* Kunth, *S. Morales* S (FCME) hierba, bpe.

Hypoxidaceae

- 589. *Hypoxis mexicana* Schult. et Schult. f., *S. Morales* S. 895 (FCME) hierba, bJ.

Iridaceae

- 590. *Cardiostigma longispicata* (Herb.) Baker, *S. Morales S. 1004* (FCME) hierba, bQ.
- 591. *Sisyrinchium tenuifolium* Bonpl. ex Willd., *S. Valencia A. 4834* (FCME) hierba, bQ.
- 592. *Tigridia meleagris* (Lindl.) G. Nicholson, *S. Morales S. 1000* (FCME) hierba, bQ.
- 593. *T. sp.*, *S. Morales S. 1193* (FCME) hierba, btc.

Liliaceae

- 594. + *Bessera elegans* Schult f., *S. Valencia A. 3394* (FCME), *Saddan Morales S. 1189* (FCME) hierba, bQ, btc.
- 595. *Calochortus barbatus* (Kunth) J.H. Painter, *S. Morales S. 64* (FCME) hierba, btc.
- 596. *C. purpureus* (Kunth) Baker, *S. Morales S. 110* (FCME) hierba, bQ.

Marantaceae

- 597. *Maranta gibba* Sm., *S. Morales S. 988* (FCME) hierba, btc.

Orchidaceae

- 598. *Bletia gracilis* Lodd., *S. Morales S. s.n.* (FCME) hierba, bQ.
- 599. *B. lilacina* A. Rich. et Galeotti, *S. Morales S. 824* (FCME) hierba, bQ.
- 600. *B. macrithmochila* Greenm, *S. Morales S. 925* (FCME) hierba, bQ.
- 601. *Dichromanthus aurantiacus* (La Llave et Lex.) Salazar y Soto Arenas, *S. Morales S. 78, 1031* (FCME) hierba, btc, bpe.
- 602. *Habenaria crassicornis* Lindl., *S. Morales S. 1127* (FCME) hierba, bpe.
- 603. *H. quinqueseta* (Michx.) Eaton, *S. Valencia A. 5243* (FCME) hierba, bQ.
- 604. *Liparis vexillifera* (La Llave et Lex.) Cogn., *S. Morales S. 1146* (FCME) hierba, bpe.
- 605. *Malaxis aurea* Ames, *S. Morales S. 243* (FCME), *S. Valencia A. 5234* (FCME) hierba, bJ, btc.
- 606. *M. fastigiata* (Rchb. f.) Kuntze, *S. Morales S. 1163* (FCME) hierba, bpe.
- 607. *Mesadenus tenuissimus* (L.O. Williams) Garay, *J. P. Pánico s.n.* (FCME), hierba, btc.
- 608. *Tamayorkis ehrenbergii* (Rchb. f.) R. González et Szlach., *S. Morales S. 953, 1126* (FCME) hierba, bJ, bpe

Poaceae

- 609. *Digitaria sp.* L., *M. Gutiérrez N. 3* (FCME), hierba, bQ.
- 610. *Paspalum notatum* A. H. Liogier ex Flügge, *S. Morales S. 154, 238* (FCME) hierba, bQ, btc.

Anexo 2. Mapa geológico del municipio de Buenavista de Cuéllar.

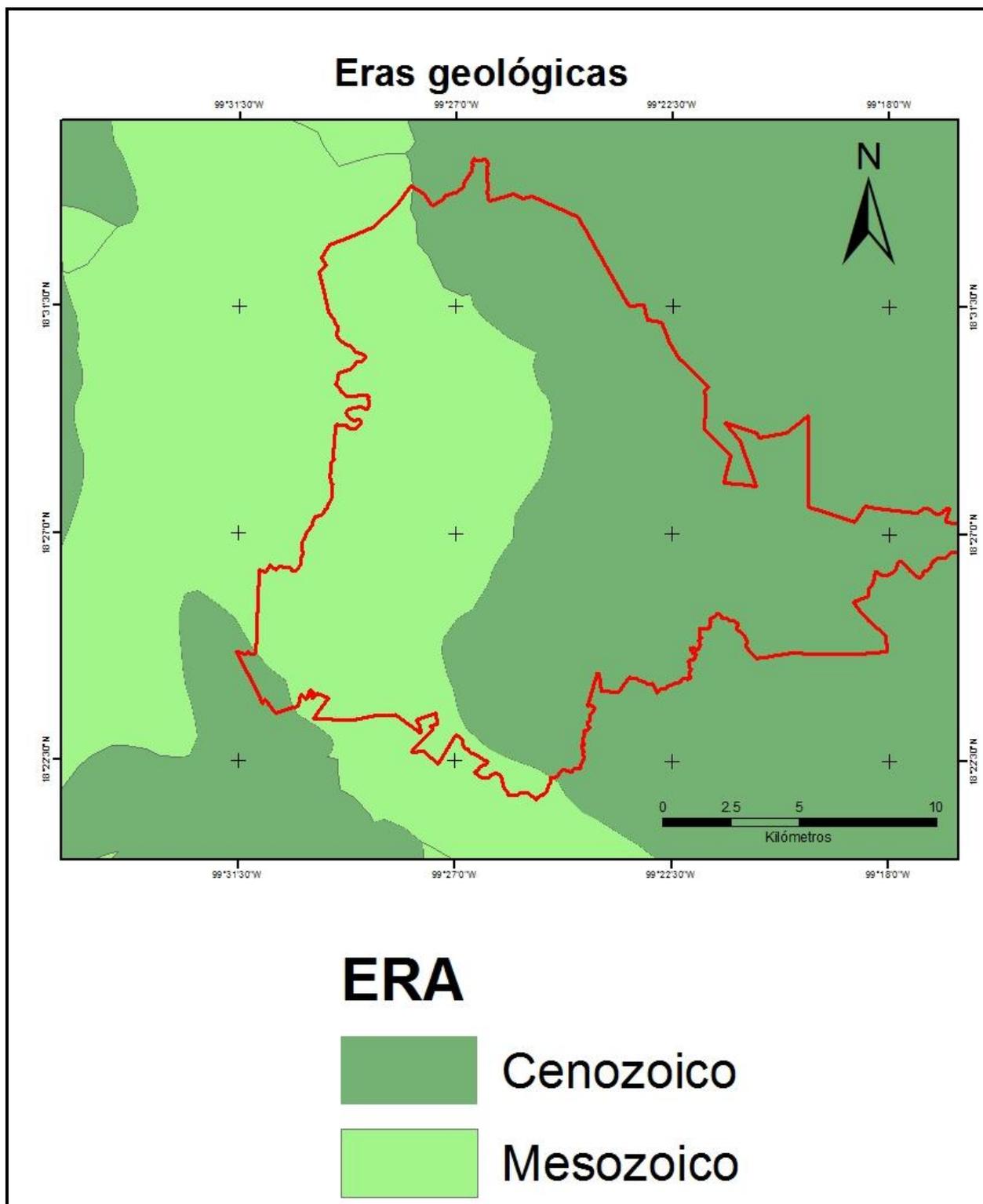


Figura 24. Origen de la roca parental en Buenavista de Cuéllar

Anexo 3. Vegetación del municipio de Buenavista de Cuéllar.



Bosque de Quercus en temporada de lluvias. Foto tomada por Saddam Morales S.



Bosque de Quercus en temporada seca. Foto tomada por Saddam Morales S.



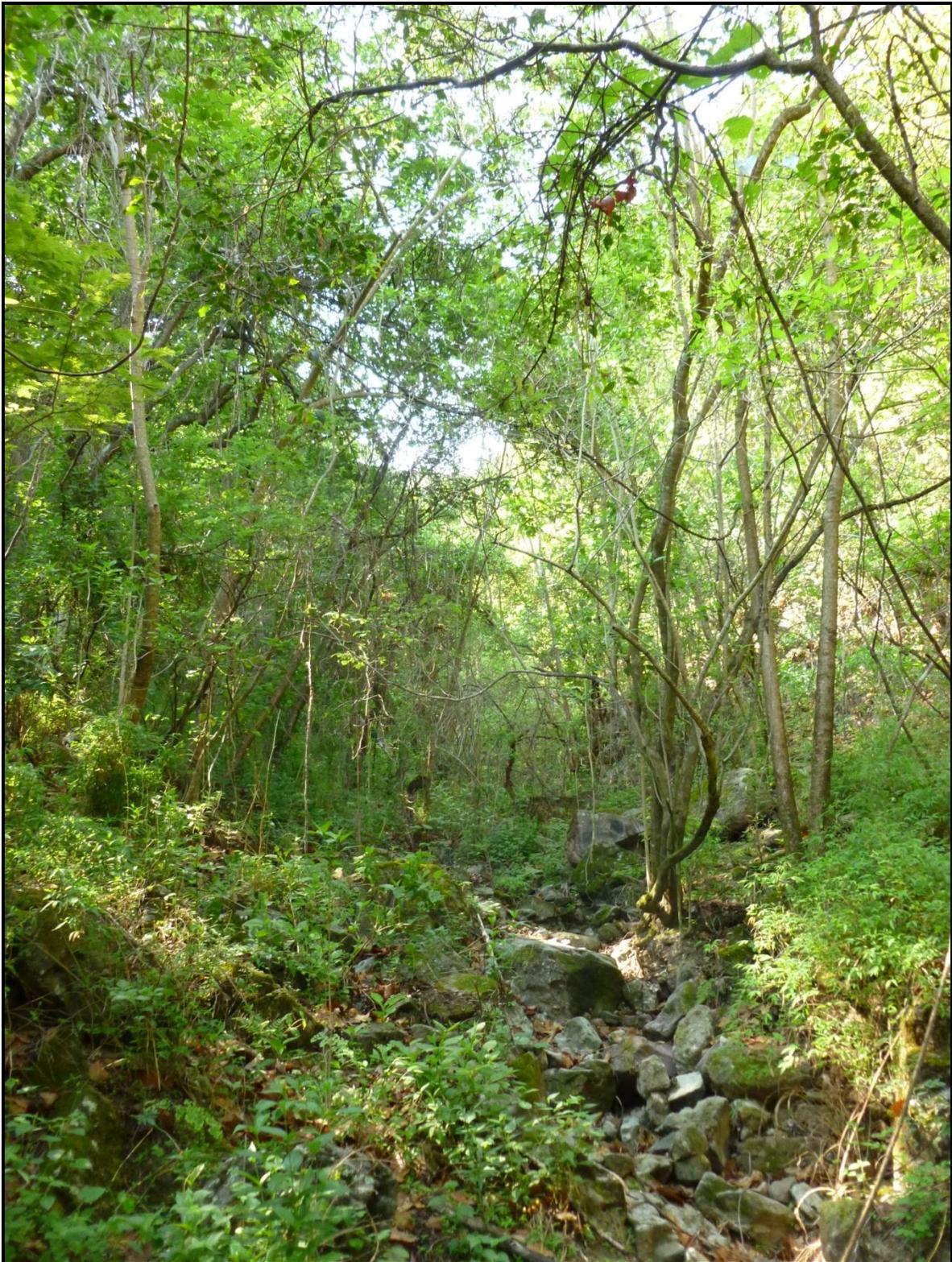
Pastizal. Foto tomada por Saddam Morales S.



Bosque de *Juniperus* en temporada seca. Foto tomada por Saddam Morales S.



Bosque de *Juniperus* en temporada de lluvias. Foto tomada por Saddam Morales S.



Bosque tropical caducifolio en temporada de lluvias. Foto tomada por Saddam Morales S.



Bosque de pino-encino. Foto tomada por Saddam Morales S.