



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**FLORA DE LA SIERRA DE LAS ÁNIMAS, CHAPA DE MOTA,  
ESTADO DE MÉXICO**

**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 :**  
**CONSTANZA CAROLINA TREJO DÍAZ**

**Director de Tesis:**  
**Dr. J. Daniel Tejero Díez**

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, México.

2012





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## DEDICADA A:



Toda mi familia

Siempre incondicionales, porque sin ellos no hubiese nacido en mí el gusto por la vida, las plantas y los bosques, por su colaboración en la recolecta del material vegetal de este estudio. Y claro, porque sin ellos no sería lo grandiosa que soy, sobre todo a mi mamita hermosa.

Mis amig@s

Quienes siempre me acompañaron y apoyaron a lo largo de la carrera. A todos ustedes y a todos los demás que formaron parte de mi vida y de mi desarrollo personal; gracias por siempre ver en mí una persona excepcional.

Los profes

Que formaron parte importante en el transcurso de la carrera por llenarme de motivación. Sobre todo a las y los que formaron parte importante de esta trabajo por su gran paciencia apoyo y comprensión hacia mí.

Por su confianza, apoyo, consejos, enseñanzas, amor brindado, sus risas, paciencia y más que nada por su tiempo dedicado

**GRACIAS A TODOS**

**SIERRA DE LAS ÁNIMAS CHAPA DE MOTA ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO.**



## **INDICE**

Dedicatoria	2
Resumen	5
Introducción	6
Antecedentes	7
Objetivos	9
Área de estudio	10
Fisiografía	12
Geología	12
Edafología	12
Clima	13
Hidrología	14
Vegetación	15
Material y métodos	15
Resultados	17
Discusión	24
Conclusiones	29
Agradecimientos	30
Literatura citada	31
Apéndice I: Lista florística	36
Apéndice II: Exsiccata	51
Apéndice III: Indicadores ambientales que se tomaron de de cada especie	53
Fotos	57

## RESUMEN

Se realizó el inventario florístico de la Sierra de las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de México, México. El área de trabajo se ubica en el centro de la Faja Volcánica Transmexicana, con clima templado subhúmedo y cubierta en su mayoría por bosque de *Quercus* (encino) y encino-pino. A partir de una colecta de 417 ejemplares botánicos se obtuvo una lista de 271 especies agrupadas en 149 géneros y 75 familias; la riqueza florística es de 29.82 sp/ha. Quince especies se encuentran incluidas en listados Nacionales e Internacionales de protección especial, además de la presencia de organismos endémicos; lo cual realza la importancia biológica al área estudiada.

**Palabras clave:** *Quercus*, Faja Volcánica Transmexicana, bosque de encino, endémico, Chapa de Mota.

## ABSTRACT

Floristic inventory was performed of the Sierra de las Animas Chapa de Mota, Mexico State, Mexico. Located in the center of the Mexican Volcanic Belt, in subhumid temperate and mostly covered by forest of *Quercus* (oak) and oak-pine. From a collection of 417 botanical specimens provided a list of 271 species, grouped in 149 genera and 75 families; a rich flora of 29.62 sp / ha. Fifteen species are included in National and International listings of special protection for endangered species, besides the presence of endemic organisms that give particular importance to the biological study area.

**Keywords:** *Quercus*, Mexican Volcanic Belt, oak forest, endemic, Chapa de Mota.

## INTRODUCCIÓN

En todo el mundo la biodiversidad se encuentra amenazada por las distintas actividades humanas, las cuales han causado la pérdida de hábitats, fragmentación y contaminación de los ecosistemas, introducción de especies exóticas e invasoras, sobreexplotación de recursos, cambios de uso del suelo a agropecuarios y/o urbanos, entre otros; que coadyuvan a los ya visibles efectos del cambio climático (SEMARNAT, 2011).

La biodiversidad y los ensambles de especies que forman los tipos de vegetación son un recurso estratégico para el desarrollo de las sociedades en el sentido de los servicios ambientales que estos aportan. Debido al ritmo de pérdida de la biodiversidad, resulta de gran importancia lograr que todos los sectores de la sociedad consideren el valor y la importancia de nuestro patrimonio natural, a su vez, que se reconozca en todos los ámbitos la provisión de servicios que brindan los ecosistemas, los cuales incluyen aspectos como la captura y mantenimiento del agua de lluvia que abastece a nuestras ciudades, recursos forestales y no forestales, la fijación en la vegetación del bióxido de carbono atmosférico que producimos en exceso, mantenimiento del reciclaje de nutrientes, procesos evolutivos y la conservación misma de la biodiversidad de la que obtenemos tales beneficios (SEMARNAT, 2011).

Los graves signos de deterioro que muestra el ambiente acentuados durante las últimas décadas del siglo XX, han atraído la atención del gobierno y la sociedad en torno a la urgente necesidad de emprender acciones efectivas e inmediatas en favor de la conservación de la naturaleza, haciendo evidente el déficit de información básica sobre la riqueza y composición de la biota de México (SEMARNAT, 2011 y Toledo, 1994).

Para afrontar esta falta de información de manera directa, uno de los primeros pasos es sin duda conocer la biodiversidad y valorarla mediante la realización de inventarios biológicos regionales y estatales; un esfuerzo que debe ser de tipo multi-institucional para poder cubrir pronto el territorio nacional. El objetivo de dichos inventarios, es contribuir con información confiable de sustento científico y técnico cada vez más completa, a disposición de diversos usuarios con el fin de que puedan ser utilizados para tomar las mejores decisiones en materia de conservación, adecuado manejo y uso sustentable de los recursos biológicos en relación con su importancia bio-económica (Toledo, 1994). De igual manera servirán como un acervo de información para la comparación con futuros inventarios biológicos de México y así lograr un verdadero desarrollo económico sostenible

## **ANTECEDENTES**

La sierra de las Ánimas es un área natural protegida (ANP) con la denominación de Parque Estatal Chapa de Mota, decretada el 15 de mayo de 1977. En el año de 1981 se ubicó en la cima de las Ánimas un observatorio que manejó la Sociedad Astronómica de México hasta el año 2000.

A pesar de esto, aún no se han llevado a cabo estudios forestales o florísticos en la zona, aunque ya existen varios de índole faunística, tal como los de Torres (2008); quien menciona la presencia de 2 aves dentro de la NOM-059, el de Villanueva (2008) que menciona la presencia del cacomixtle también categorizado en la NOM-059 y el de Mejía (2011) quien documenta la presencia de 16 mamíferos medianos; estos datos aumentan el valor biológico del área de estudio.



De las regiones aledañas, similares por su fisiografía y clima, la mayoría ubicadas en la parte septentrional de la cuenca de México, se localizaron los siguientes estudios:

Osorio (1984), describió la flora y vegetación en la región superior de la sierra de Monte Alto, en donde encontró 567 especies de plantas vasculares en ocho tipos de vegetación y zonas antrópicas.

Bracho-Linares (1985), estudió la zona inferior de la Sierra de Monte Alto y reporta 462 especies de plantas vasculares en siete tipos de vegetación.

Castilla y Tejero-Díez (1987), estudiaron la vegetación del Cerro Gordo (San Juan Teotihuacán) y zonas aledañas, donde registraron un total de 586 especies en siete tipos de vegetación.

García (1999), registró 437 especies en tres tipos de vegetación, en el municipio de Jilotepec, Estado de México.

Nava (2005), realizó en Los Molinitos, municipio de Villa del Carbón, Estado de México, un diagnóstico ambiental; en donde reporto la presencia de 115 especies de plantas.

Medina y Tejero-Díez (2006), realizaron un estudio de flora y vegetación del Parque Estatal Atizapán-Valle Escondido, en el municipio de Atizapán, Estado de México; ellos reportan 321 especies en cuatro tipos de vegetación.

Aguilar (2009), realizó un diagnóstico ambiental en el parque El Ocotal, Timilpan, Estado de México, donde describió levemente la vegetación de bosque de pino-encino, pastizal inducido y matorral xerófilo.

Otro tipo de estudios sobre ecología vegetal comparativa que han tenido sitios de muestreo en o cercanamente al área de estudio, son los de González (1987), Rubio-Lincona (2006) y Ramírez (2009).

## **OBJETIVOS**

Dado que la sierra de Las Ánimas es un área natural protegida y debido a la importancia de los servicios ambientales que ésta ofrece a la entidad municipal y regional; es la finalidad de este trabajo proporcionar un listado con el propósito de contribuir al conocimiento del recurso florístico y así mismo valorar a través de ello el estado de conservación de la zona.

Sin duda, la información contenida en esta Tesis cumple con el compromiso de difundir información actualizada, confiable, accesible y oportuna del capital natural presente en una zona de México, para utilizarla a favor de una sociedad más informada y responsable con el cuidado del ambiente.

## ÁREA DE ESTUDIO



**Ubicación:** El municipio de Chapa de Mota se localiza en la porción noroccidental del Estado de México, colinda al norte con los municipios de Timilpan y Jilotepec, al este con el municipio de Jilotepec, el estado de Hidalgo y el municipio de Villa del Carbón, al sur con el municipio de Villa del Carbón y San Bartolo Morelos, al este con el municipio de San Bartolo Morelos y con el municipio de Timilpan (Fig. 1). Se trata de un municipio de poca extensión, con una superficie de 28 mil 949 hectáreas, lo que representa el 1.29% del territorio estatal; se divide en 38 localidades y su población es de 27 551 habitantes. Se encuentra entre los paralelos  $19^{\circ} 43' 57''$  y  $19^{\circ} 54' 15''$  de latitud norte; los meridianos  $99^{\circ} 25' 13''$  y  $99^{\circ} 40' 15''$  de longitud oeste, con una altitud basal de 2 600 m (INEGI, 2010) y el cerro las Ánimas llega a los 3 070 m.

La sierra de las Ánimas está ubicada al sur de la cabecera municipal, las vías de acceso para llegar son por la carretera federal 57 México-Querétaro; a la altura de la desviación al poblado de Tepoztlán se circula por la carretera estatal 5 hasta llegar a Villa del Carbón y de ahí seguir hasta Chapa de Mota.

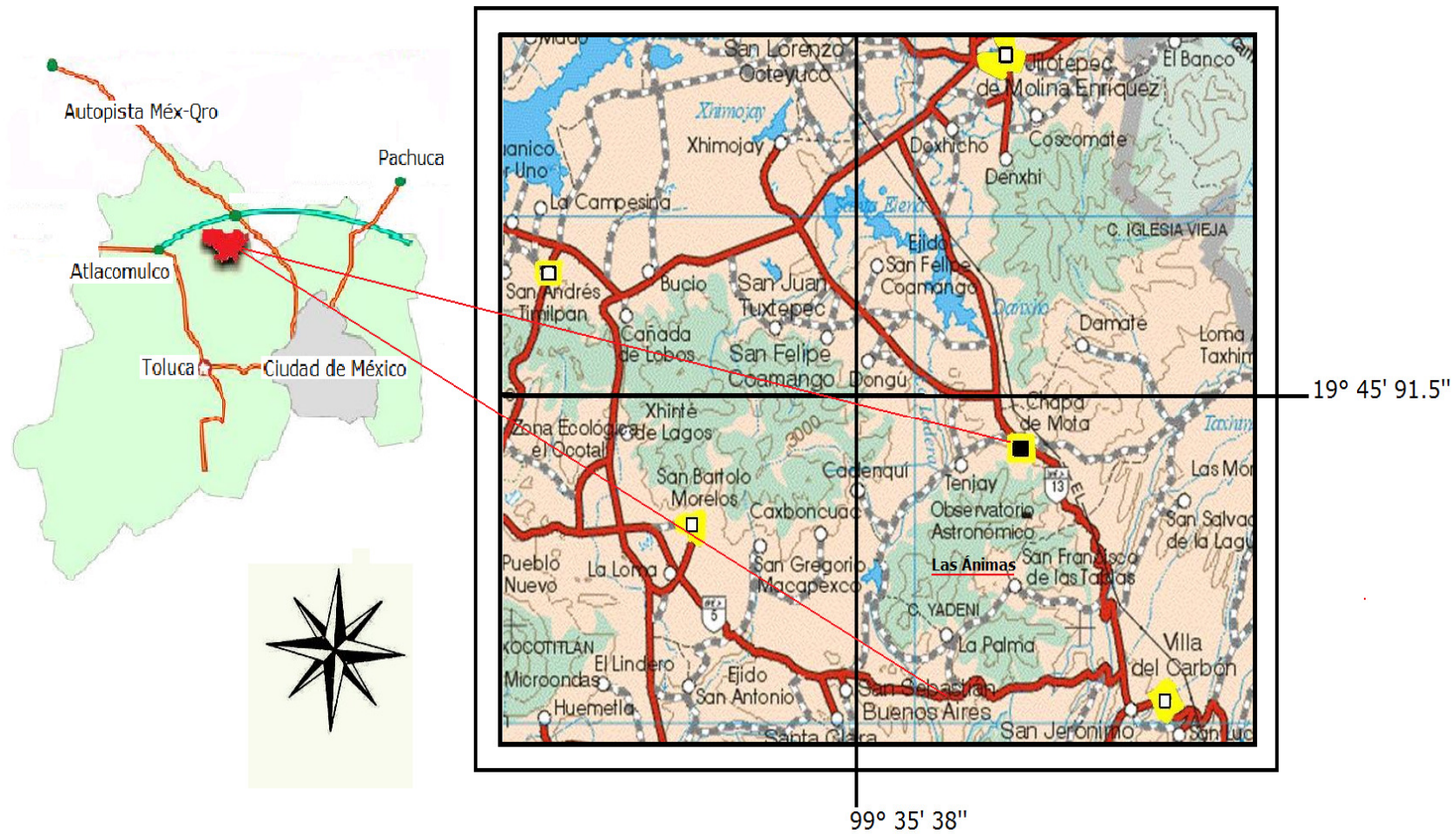


Fig. 1. Ubicación del área de estudio, Sierra de las Ánimas, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México.

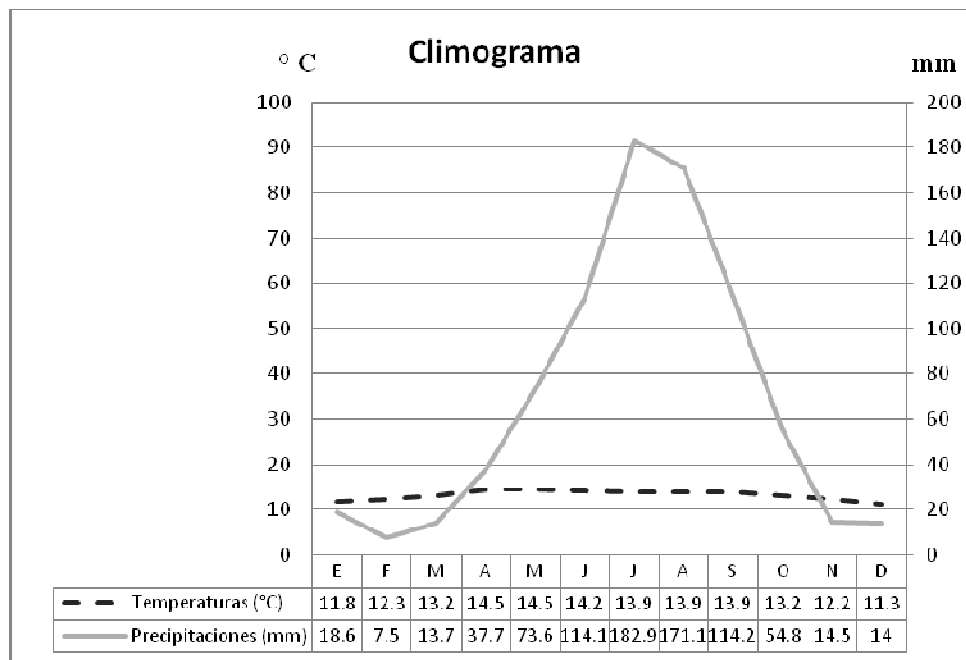
**Fisiografía:** La sierra de las Ánimas forma parte de la Región Atlacomulco de la Faja Volcánica Transmexicana (FVT). Se trata de una sierra semi-aislada con forma de herradura. Se encuentra rodeada por otras sierras semi-aisladas como la de Jilotepec al norte, San Bartolo y Timilpan al oeste, Monte Bajo al sur y la región de cañadas de Villa del Carbón al este. Las Ánimas se constituye de seis cerros con elevaciones que van de los 3 010-3 070m, donde el más alto es el de Las Ánimas.

**Geología:** Un elemento importante en la geología de la zona septentrional del valle de Toluca región Atlacomulco, lo constituyen las rocas ígneas o volcánicas del periodo Oligoceno-Mioceno de la era Cenozoica. Estas rocas conforman las sierras de San Andrés-Ñadó y de Chapa de Mota entre otras, con aproximadamente 26 millones de años de antigüedad. Las rocas más recientes de estas sierras consisten en rocas ígneas de composición clástica, andesítica y basáltica, con depósitos piroclásticos, sedimentos fluviales y lacustres producidos simultáneamente con el vulcanismo; estas se remontan al periodo Plioceno-Holoceno de la era Cenozoica, de 10 millones de años de antigüedad. Entre las rocas ígneas más frecuentes están: andesita, tobas, brecha, basaltos, riolitas y dacitas (Montiel *et al.*, 2005).

**Edafología:** En la sierra de Las Ánimas dominan 5 tipos de suelo, los suelos de tipo Vertisol se encuentran principalmente en la parte baja de la sierra de las Ánimas, ocupan un 15% del área del municipio y son susceptibles a la erosión, por ello es común la presencia de suelos erosionados en zonas cercanas al poblado. Los suelos tipo Feozem se encuentran ligados a las laderas medias y bajas de la sierra y principalmente tienen orientación este-oeste, cubren un 50% de la superficie del municipio. Los Luvisoles se encuentran en las zonas lacustres bajas, los cuales cubren un 15% de la superficie. En las zonas altas de la sierra, se localizan los suelos de tipo Andosol y algunos leptosoles, los cuales cubren 20% de la superficie del municipio (SEMARNAT, 2009).

Por otro lado, la agricultura y ganadería se concentran en los sitios de menor pendiente, esta actividad ocupa 23.9 y 23.3 % del terreno del municipio respectivamente. La zona de sierras representa cerca del 49% del terreno y tiene un uso forestal, el uso urbano del suelo representa el 0.5% del terreno además de que existen vastas áreas de suelos erosionados y poco consolidados que se deshacen fácilmente por ser jóvenes (un ejemplo es la zona turística llamada México chiquito por su parecido con la ciudad de México) en los alrededores de Chapa de Mota y otros poblados (Municipio de Chapa de Mota, 2009).

**Clima:** Debido a su posición geográfica y altitudinal, el área de estudio presenta un clima templado subhúmedo de montaña tropical. Según la fórmula climática de García, (2004), se trata de un clima Cb(w2)(w)(i')g templado subhúmedo con régimen de lluvias en verano. De acuerdo a los datos de precipitación y temperatura obtenidos de la estación meteorológica Chapa de Mota CONAGUA, (2011), la precipitación total anual es de 816.7 mm de agua, la mayor cantidad de agua precipitada ocurre en los meses de julio a septiembre (468.2 mm) y en invierno llueve menos del 10% del total anual. Por su temperatura, el clima es templado con un promedio anual de 13.2 °C; los meses más cálidos son abril-mayo (14.5 °C) y el más frío es diciembre (11.3 °C) (Fig. 2). Los días con heladas son de 20 a 40 al año. Las tormentas eléctricas ocurren principalmente en el mes de agosto y entre noviembre y febrero se concentra la niebla (6-11 días al año) y el granizo (5 días en promedio anual) cae con mayor frecuencia en el mes de agosto (Jáuregui, 1981).



**Fig. 2.** Diagrama ombrotérmico de tipo Gausson, de la región de estudio.

El clima está influido tanto por la posición geográfica, la altitud del área de estudio y por los vientos alisios que en general son atajados por la sierra Madre Oriental y parte de la Faja Volcánica Transmexicana, excepto en verano que logran penetrar al centro continental.

**Hidrología:** La zona de estudio forma parte importante de la región hidrológica del Alto Pánuco (RH-26) (SAGARPA, 2003). En la cuenca de la sierra de las Ánimas nace el río Piedra Azul, el cual se dirige inicialmente al este y dobla al norte para ser represado en San Luis Taxhimay, el cauce continúa a través de las presas Requeno y Endhó hasta formar parte del río Tula. Otros arroyos que nacen en la periferia de la sierra auxilian a alimentar presas como Danxhó al norte y la Concepción al suroeste.

**Vegetación:** Dado que el 46.9% del territorio municipal son áreas forestales, el arbolado representa la mayor riqueza del municipio, el cual cubre 13 592.8 has, con bosques templados de encino, encino-pino y bosque de Galería, con especies como *Quercus castanea*, *Q. crassipes*, *Q. dysophylla*, *Q. crassifolia* y *Q. frutex*, entre otras. Además de *Pinus leiophylla* y *P. teocote* para el bosque de encino-pino, en el caso del bosque de galería se encuentran *Alnus jorullensis*, *Garrya laurifolia*, *Crateagus mexicana*, *Salix bonplandiana*, entre otros. (Municipio de Chapa de Mota, 2009).

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

En primer lugar, se llevó a cabo una recopilación de la información bibliográfica y cartográfica sobre los aspectos físicos-geográficos y biológicos del área de estudio. Posteriormente, se realizaron visitas al campo entre los años 2009 y 2011 principalmente en la época de poslluvias (septiembre a diciembre), un poco menos en la época invernal (enero-febrero) y en prelluvias (mayo y junio).

Se recolectó un total de 417 ejemplares (al menos 3 repeticiones de cada número), los cuales fueron tratados de acuerdo a los métodos propuestos por Lot y Chiang (1986). En el laboratorio se determinaron con la ayuda de floras regionales, principalmente Rzedowski & Rzedowski, (2001), así como de revisiones y monografías de grupos taxonómicos. Una vez determinados los ejemplares, se cotejaron contra ejemplares tipo en herbarios virtuales (Tropicos.org, 2009 y fieldmuseum.org, 2009), a su vez en estos mismos, se corroboró la correcta escritura de los nombres y la abreviación de los autores con bases a la International Plant Names Index (Índice Kewensis, 2008). La colección que se formó quedará depositada en MEXU y una copia en MO.



- ♣ Con la finalidad de buscar indicadores ambientales, de cada especie se tomó la siguiente información (descrita en el Apéndice II):

**Forma Biológica**, de acuerdo con el concepto de forma de vida de Raunkiaer y modificado por Muller-Dombois y Ellenberg (1974). **Ambiente (hábitat)**, criterio de Rzedowski y Rzedowski, (2001). **Abundancia**, utilizando la escala de cobertura- abundancia de Braun-Blanquet modificada por Mateucci y Colma, (1982). **Comportamiento ecológico de las especies** de acuerdo a Rzedowski y Rzedowski, (2001), Villaseñor y Espinosa-García (2004), Villaseñor y Espinosa- García (1998) y observaciones en campo. **Distribución geográfica de las especies** de acuerdo a Rzedowski y Rzedowski, (2001), base de datos Trópicos.org y fieldmuseum.org, (2009). **Categoría de riesgo**, especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la lista roja de la IUCN 2008 y CITES 2008. Para obtener un indicador de la importancia florística del área de estudio se calculó el índice de biodiversidad taxonómica (riqueza) en base a Squeo *et al.* (1998). Todos los datos obtenidos se ordenaron en una matriz básica de datos ordenada alfabéticamente (Apéndice I).

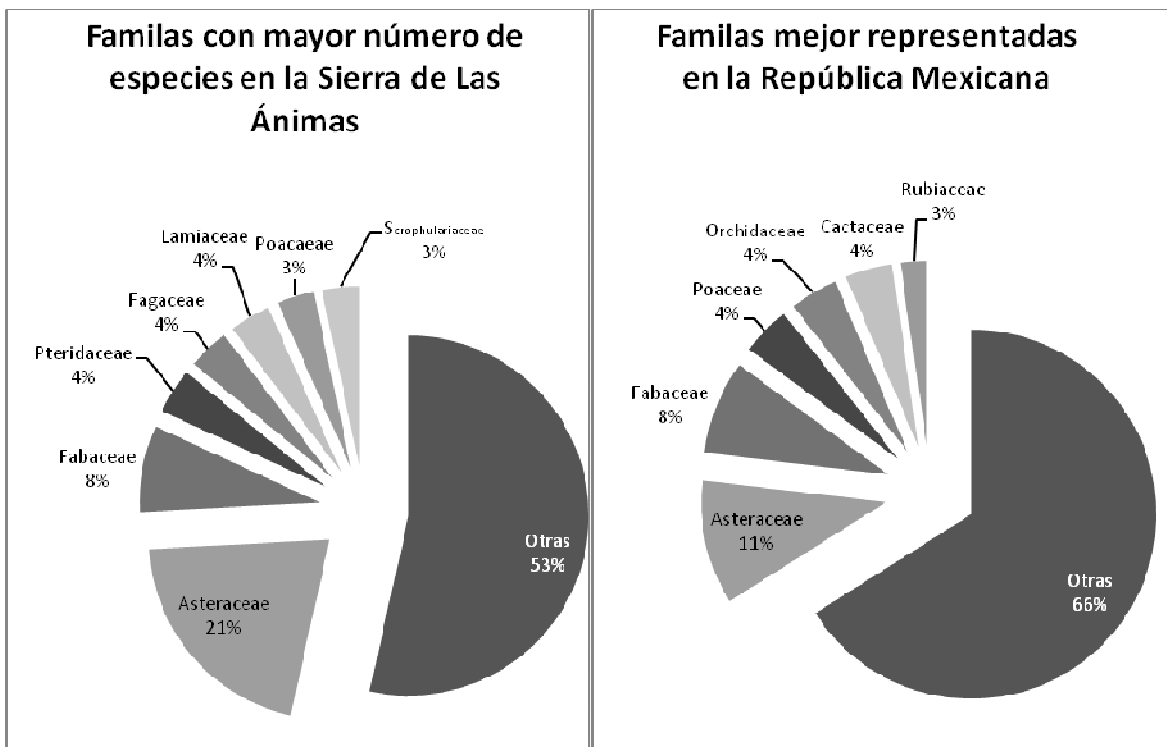


## RESULTADOS

### Flora

Definido por el estrato arbóreo presente en la Sierra de Las Ánimas, el tipo de vegetación dominante es bosque de *Quercus*; con menor representación y en combinación con el bosque de *Quercus*, existen pequeños rodales de bosque de *Quercus-Pinus*, matorral de *Quercus frutex* y, en cañadas que rodean al río Piedra Azul, existen especies propias del bosque de Galería.

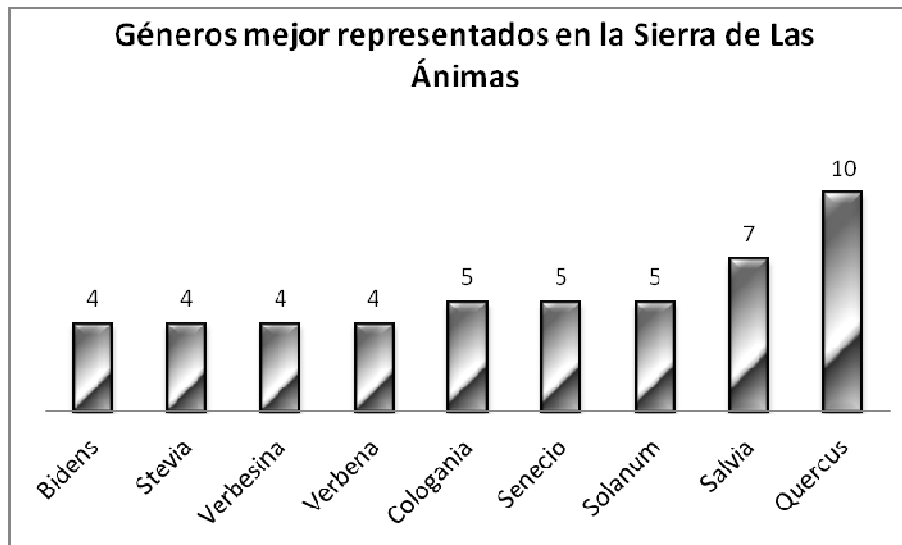
A partir de 417 ejemplares recolectados en la zona estudiada, se obtuvo un listado florístico de 271 especies, 149 géneros y 75 familias. Dentro de estas familias, una pertenece a la división Lycopodiophyta, siete a Polypodiophyta, una a Pinophyta y el resto (66) a Magnoliophyta: 55 Magnoliopsida y 11 Liliopsida (Apéndice I).



**Fig. 3.** Comparación de las familias mejores representadas en la Sierra de Las Ánimas, contra las familias mejor representadas en la República Mexicana (Rzedowski, 1991).

Las familias mejor representadas (Fig. 3) en orden descendente, con diez o más especies son: Asteraceae (21%), Fabaceae (8%), Pteridaceae (4%), Fagaceae (4%), Lamiaceae (4%), Poaceae (3%) y Scrophulariaceae (3%); juntas representan el 47% de la flora total, el resto de la flora (53%), pertenecen a otras familias que presentan menos de 9 especies.

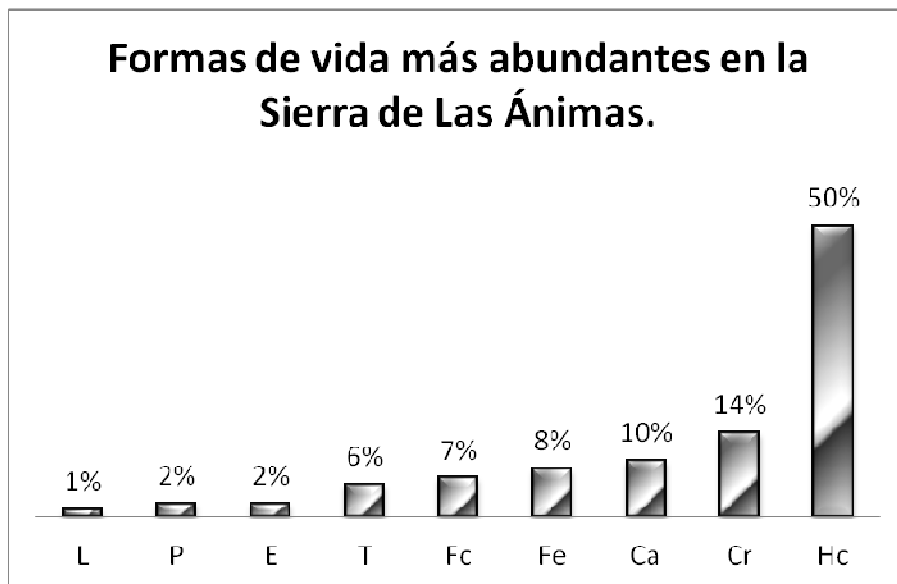
Los géneros mejor representados con un mínimo de 4 especies, son: *Quercus* (10 spp), *Salvia* (7 spp), *Solanum*, *Senecio*, *Cologania* (5 spp c/u), *Verbena*, *Verbesina*, *Stevia* y *Bidens* (4 spp c/u), (Fig. 4); cinco de estos géneros pertenecen a la familia Asteraceae.



**Fig.4.** Gráfica de los géneros mejor representados con diez o menos especies en el Cerro de las Ánimas

## Formas de vida

Las formas de vida, son la expresión adaptativa de las plantas a las presiones que ejerce el medio ambiente, entre los principales elementos ambientales se encuentran la duración de los periodos de lluvia y sequía, el tipo de suelo y la severidad de la temperatura invernal, así como la actividad humana (fuego inducido, pastoreo, etc.) entre otros (Krebs 1985). Dado el tipo climático del área de estudio (templado subhúmedo), la forma de vida dominante es la Hemicriptófita (50%), seguido de los Criptófitos (14%) y Caméfitos (10%); con menor número de especies y en orden descendente, se encuentran los Fanerófitos escaposos (8%), Fanerófitos cespitosos (7%), Terófitos (6%), epifitos (2%) Parásitas (2%) y lianas (1%) (Fig. 5).



**Fig. 5.** Gráfica de las formas biológicas mejor representadas en la zona de estudio.

## Distribución geográfica de las especies

El 37.28% de las especies solamente se distribuyen en los límites políticos de México, de las cuales 11.45% son endémicas a una, dos o tres provincias fitogeográficas; entre estas últimas destacan las pertenecientes a la Faja Volcánica Transmexicana (7.75%), el resto de las especies (3.70%) combinan ésta provincia con dos o más provincias limítrofes, ya sea con la Sierra Madre Occidental y/o Depresión del Balsas. La mayoría de especies (62.73%) tienen una distribución que rebasa los límites políticos de México; en este caso descuellan las de México-Sudamérica (20.30%) y las endémicas a Megaméxico 2 (15.86%). El resto de la flora corresponde a las especies con alguna otra distribución extraterritorial Cosmopolita (7.01%), Megaméxico 1 (6.64%), Megaméxico 3 (5.54%), México-Centroamérica (4.43%) y México-Norteamérica (2.21%), (Cuadro 1).

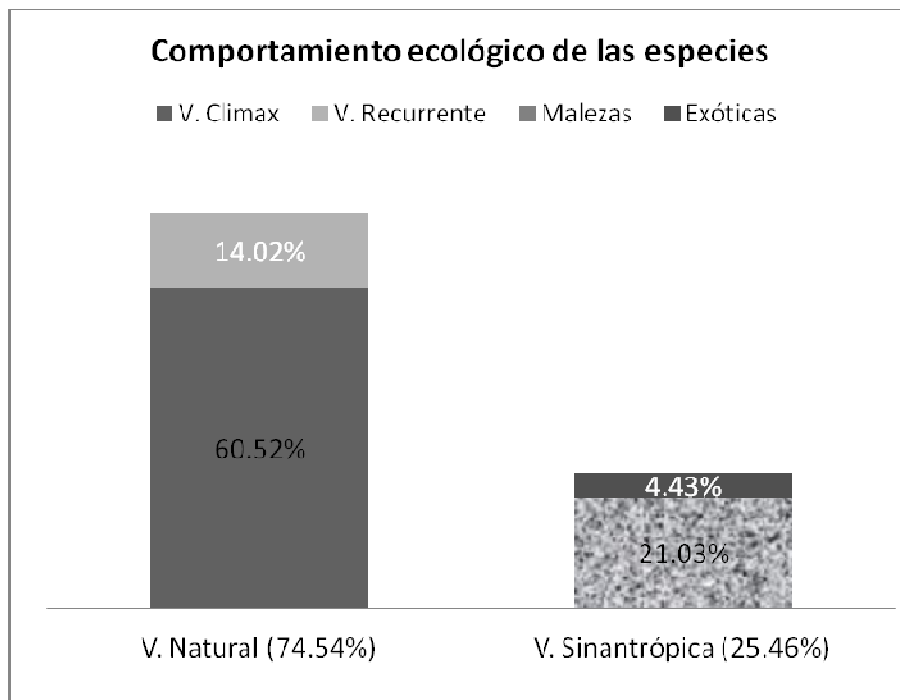
DISTRIBUCIÓN	spp	%
Cosmopolita	19	7.01
América	2	0.74
México a Centroamérica	12	4.43
Norteamérica	6	2.21
México a América del Sur	55	20.30
Megaméxico 3	15	5.54

DISTRIBUCIÓN	spp	%
Megaméxico 1	18	<b>6.64</b>
Megaméxico 2	43	<b>15.86</b>
Límites políticos de México	70	<b>25.83</b>
Sierra Madre Occidental, Depresión del Balsas, Faja Volcánica Transmexicana	10	<b>3.70</b>
<b>Faja Volcánica Transmexicana</b>	<b>21</b>	<b>7.75</b>

**Cuadro 1.** Distribución geográfica de las especies

## Comportamiento ecológico de las especies

El 74.54% de la flora total corresponde a la vegetación clímax natural de la región; de éstas el 14.02% suelen favorecerse por el disturbio y son consideradas como especies recurrentes. El 25.46% de las especies encontradas son consideradas como flora sinantrópica, entre ellas 4.43% corresponde a especies exóticas, algunas de las cuales son consideradas invasoras. El resto de la flora sinantrópica (21.03 %) es catalogada como maleza nativa por Villaseñor y Espinoza (1998) (Fig. 6).



**Fig. 6.** Comportamiento ecológico de las especies.

## Especies que ameritan atención especial

Se encontraron 15 especies consideradas en alguna categoría de riesgo o protección:

- En la NOM-059-SEMARNAT-2010.
  - *Bletia urbana*: Amenazada (Endémica) también mencionada en CITES: A II.
  - *Comarostaphylis discolor*: Sujeta a protección especial (Pr):
  - *Furcraea bedinghausii*: Amenazada (Endémica).
  - *Gentiana spathacea*: Sujeta a protección especial (Pr, Endémica).
  - *Litsea glauscesens*: En peligro de extinción (P)
  
- Riesgo bajo de preocupación menor en la lista roja de la IUCN (2008).
  - *Pinus montezumae*:
  - *Pinus teocote*
  - *Alnus acuminata*
  - *Arbutus xalapensis*
  - *Viburnum elatum*
  
- Apéndice II de CITES (2008).
  - *Corallorhiza ehrenbergii*.
  - *Corallorhiza maculata*
  - *Deiregyne eriophora*
  - *Malaxis fastigiata*
  - *Malaxis soulei*

## Riqueza florística

La riqueza florística de la sierra de Las Ánimas es de 29.82 especies por ha; si se excluye la flora considerada como sinantrópica, la riqueza se reduce a 22.23 especies por ha, (Cuadro 2).

Localidad	Extensión (*B. <i>Quercus</i> ) (ha)	Altitud (msnm)	Especies (B. <i>Quercus</i> )	Riqueza florística (spp/ha)
<b><u>Sierra de las Ánimas Chapa de Mota</u></b>	<b><u>8 833</u></b>	2 200 - 3 400	270	<b><u>29.82</u></b>
Parque Estatal Valle Escondido (Medina y Tejero-Díez, 2006)	<b>200</b>	2 250 – 2 650	96	<b>18.14</b>
Cerro Gordo y zonas aledañas (Castilla y Tejero-Díez, 1987)	<b>≈150</b>	2 250 – 3 050	109	<b>21.75</b>
Sierra de Monte Alto parte superior (Osorio, 1984)	<b>≈4 600</b>	2 650 – 3 700	402	<b>47.68</b>
Sierra de Monte Alto parte inferior (Bracho Linares, 1985)	<b>≈10 200</b>	2 400 – 2 650	138	<b>14.95</b>

**Cuadro 2:** Riqueza florística del área de estudio y su comparación con otras zonas de características físicas similares. (\*)= se considera exclusivamente las especies que los autores reportan para el bosque de *Quercus*; la extensión de tal tipo de vegetación se recalculó en la mayoría de los casos para este trabajo.



## DISCUSIÓN

En la Sierra de las Ánimas, las familias mejor representadas son siete y pertenecen a las 15 familias con mayor número de especies de la flora nativa de México (Villaseñor, 2003 y Mickel y Smith, 2004), dentro de estas siete las que presentaron mayor abundancia de especies y que coinciden con el espectro normal reportado para México por Rzedowski (1991) son Asteraceae (56 spp) y Fabaceae (21 spp), al igual que Poaceae (9 spp). Mientras que, a diferencia de lo que reporta Rzedowski (1991) para México; en la zona estudiada existe una alta representatividad de las familias Pteridaceae (24 spp), Fagaceae (10 spp), Lamiaceae (10 spp) y Scrophulariaceae (9 spp); este grupo de familias forman el signo distintivo de la Sierra de Las Ánimas y son propias de los sistemas montañosos con clima templado subhúmedo del país (Rzedowski 2006; Tejero-Díez y Arreguín-Sánchez 2004).

El tipo de vegetación que caracteriza a la Sierra de las Ánimas es el bosque de *Quercus*, el estrato arbóreo (Fanerófitos escaposos 8%) como su nombre lo indica está compuesto principalmente por árboles del género *Quercus* (Encinos) con especies como: *Quercus candicans*, *Q. castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q. deserticola*, *Q. dysophylla*, *Q. frutex*, *Q. laurina*, *Q. mexicana* y *Q. obtusata*, todas ellas de distribución amplia en México (Valencia-Avalos, 2004), y las últimas ocho son endémicas a México (Estado de México, 2009). En el bosque de *Quercus-Pinus* la cobertura es compartida con *Arbutus xalapensis*, *Comarostaphylis discolor* y/o *Pinus teocote* y *P. montezumae*, aspecto normal para esta comunidad en el área septentrional de las montañas de México y coincide con lo reportado por Bracho-Linares (1985) y Osorio (1984).

El estrato arbustivo (fanerófitos cespitosos 7%) está representado por especies de los géneros *Baccharis*, *Eupatorium*, *Senecio*, *Verbesina*, *Berberis*, *Viburnum*, *Cornus*, *Buddleia*, *Ceanothus* y *Amelanchier*, lo que coincide con los trabajos de Medina y Tejero-Díez (2006) Bracho-Linares (1985) y Osorio (1984). La pequeña fracción de matorral de encino ocupa una posición intermedia entre el bosque de *Quercus-Pinus* y bosque de Galería; este matorral está dominado por *Q. frutex* y *Q. deserticola*, especies ligadas a un clima semiárido que en el área de estudio son producto de perturbación causada por tala y fuego inducido.

El estrato herbáceo se compone principalmente de Asteraceas, Pteridaceas, Boraginaceas, Caryophyllaceas, Fabaceas, Lamiaceas, Scrophulariaceas, Solanaceas, Cyperaceas y Poaceas, la mayoría de éstas, están representadas por la forma de vida Hemicriptófito (50%) representación normal para la zona de estudio, es sabido que esta forma de vida prolifera y/o es representante de las zonas templadas subhúmedas de México (Rzedowski, 2006 y Braun-Blanquet, 1979). En menor proporción, pero bien representadas en la zona de estudio, están los Criptófitos (14%) y Caméfitos (10%) propias de las zonas frías de México (Mueller-Dombois y Ellenber, 1974), cuya proporción coincide con el clima de la región, Medina y Tejero-Díez (2006), Castilla y Tejero-Díez (1987).

Dado que los terófitos son la forma de vida propia de los sistemas semiáridos así como de hábitats abiertos temporalmente (Grime, 1982), la baja presencia de esta forma de vida (6 %), indica que en la zona de estudio existe cierta actividad humana que favorece su establecimiento, sobre todo en zonas abiertas cercanas a las carreteras y márgenes de la vegetación (Medina y Tejero-Díez 2006).

En la zona de estudio la presencia de epifitas (2%) es pobre, tanto florísticamente como en su abundancia; están representadas principalmente por Pteridaceas como: *Pleopeltis polylepis*, *Polypodium madreense*, *Polypodium subpetiolatum* y Bromeliaceas como: *Tillandsia andrieuxii*, *T. erubescens* y *T. recurvata*. Esta escasa representación es un reflejo del clima subhúmedo a semiárido de la región.

Otro grupo notorio de especies son las parásitas (2%), con especies características de los bosques de *Quercus-Pinus*, como *Arceuthobium globosum*, *Phoradendron galeottii* y *Cladocolea diversifolia*, que parasitan las partes leñosas de los árboles como ramas y troncos, a diferencia de *Conopholis alpina*, *Corallorhiza ehrenbergii* y *Corallorhiza maculata* que lo hacen en las raíces de los árboles.

Por último se encuentran las lianas (1%) representadas por *Smilax moranensis*, *S. pringlei* y *Clematis dioica*; esta forma biológica es típica de las zonas cálidas (Toledo, 2010), por ello era de esperarse que estuviese pobremente representada en Chapa de Mota.

Intercalado en el encinar, en cañadas excavadas por ríos y arroyos, existe una pequeña porción de bosque de Galería; las especies características son: *Alnus acuminata*, *Alnus jorullensis*, *Garrya laurifolia*, *Litsea glauscesens*, *Salix bonplandiana*, *Salix paradoxa* y *Crataegus mexicana*, combinación de especies que coincide con lo reportado por Bracho-Linares (1985) para este tipo de vegetación.

El número y disposición de los estratos, las familias mejor representadas y las formas de vida dominantes encontradas en la Sierra de Las Ánimas, son las típicas representativas de los encinares de la FVT caracterizada por el clima templado subhúmedo, con estacionalidad de lluvias marcada (Rzedowski & Rzedowski, 2001).

La flora de la Sierra de Las Ánimas tiene un comportamiento fitogeográfico típico de la zona central de la provincia de la Faja Volcánica Transmexicana, en donde el componente holártico está representado principalmente por los árboles, mientras que descuenta el componente neotropical en los estratos arbustivo y herbáceo (Rzedowski, 2006). Para señalar el valor biológico del área de estudio hay que destacar la presencia de 21 especies (7.75 %) endémicas locales que crecen en la provincia florística señalada anteriormente y otras 10 especies (3.70 %) que se encuentran en dos provincias más.

Casi el 75% de la flora total reportada corresponden a la vegetación natural de la región; esto refleja el buen estado de conservación en lo general del bosque de las Ánimas. De éstas solo el 14% son especies recurrentes que suelen favorecerse por el disturbio (Fig. 6), por lo que además de formar parte de las zonas conservadas también son abundantes en los bordes y claros del bosque. El 25% restante de las especies encontradas son consideradas como flora sinantrópica con fuerte influencia humana y se desarrollan principalmente en caminos y terrenos donde se ha extraído la vegetación arbórea y en los lugares cercanos a las viviendas. De estas el 4.43% corresponde a especies exóticas y el resto (21.03 %) es catalogada como maleza nativa por Villaseñor y Espinoza (1998). En términos generales, se puede afirmar que no hay rincón del territorio nacional que no presente un importante número de géneros y especies de malezas (Villaseñor, 2004) por ello, no es raro su inevitable presencia en cualquier tipo de vegetación.

Aunque el bosque de *Quercus-Pinus* está representado en una pequeña fracción del área de estudio, es aquí donde se concentran las 15 especies consideradas en alguna categoría de riesgo o protección, esto convierte a este tipo de vegetación en la más amenazada y poco conservada del área, así mismo aumenta el valor biológico de la sierra de las Ánimas y en particular del bosque de *Quercus-pinus*.

El conocimiento de la riqueza biológica de una zona en particular, es uno de los aspectos más importantes para la toma de decisiones de conservación y llevar a cabo un adecuado manejo de los recursos naturales. Para el caso de la Sierra de Las Ánimas la riqueza natural de su bosque (29.82 spp/ha) es elevada en comparación con la riqueza de otros bosques similares ubicados en la parte septentrional de la cuenca de México, como el Cerro Gordo (21.75 sp/ha), Parque Estatal Valle Escondido (18.14 sp/ha) y la Sierra de Monte Alto parte inferior (14.95 sp/ha); sin embargo, esta riqueza es superada por la flora de la Sierra de Monte Alto parte superior (47.68 sp/ha), en donde existe frontera con varios tipos de vegetación más húmeda (Osorio, 1984). Este hecho es de suma importancia ya que la sierra de las Ánimas, siendo un área de menor extensión en comparación con las zonas antes mencionadas, presenta una alta riqueza de especies, particularidad que aumenta el valor de conservación de la zona.

Comparando las especies arbóreas que representan el bosque templado subhúmedo-semiárido de Chapa de Mota con las presentes en bosques de encino de afinidad más cálida, se observa una diferencia en la combinación de especies: por ejemplo, en la Sierra de Sultepec, la comunidad arbórea está dominada por *Q. magnoliifolia* y *Q. urbani* asociación propia de los encinares cercanos al clima cálido en la cuenca del río Balsas y vertiente del Pacífico (Torres-Zúñiga y Tejero-Díez, 1998). Otro ejemplo de un bosque de encino tropical es el de Papalutla Guerrero, con clima cálido subhúmedo, el cual presenta bosque tropical caducifolio en combinación con el bosque de *Q. magnoliifolia*, *Q. glaucoides* y *Q. castanea*, (Martínez, et al. 1997) en ambos casos la presencia de epifitas es muy escasa.

El bosque de Chapa de Mota ha sido explotado desde hace un siglo para la fabricación de carbón, leña y material de construcción; además de la tala clandestina, asentamientos humanos y el cambio y uso del suelo ocasionado por establecimiento de tierras agrícolas y ganaderas, lo cual ha provocado que en dicha comunidad se observe un grado de deterioro en las zonas llanas. Sin embargo, los indicadores en este estudio (cobertura, riqueza de la flora, endemismos y escasa presencia de plantas consideradas como malezas) permiten considerar la relativamente buena conservación del bosque en la zona de laderas, ya que presenta un gran contingente de especies vegetales y animales referidos en la NOM-059-2010 (Torres, 2008; Villanueva, 2008; Mejía, 2011); además de la presencia de plantas endémicas (especies exclusivas de México) que le dan identidad e importancia ecológica e histórica a la Sierra de las Ánimas como un elemento topográfico aislado que forma parte esencial de la provincia fisiográfica de la Faja Volcánica Transmexicana.

El hecho de que ya se encuentre establecido una reglamentación para la conservación en una fracción de la sierra (Área Natural Protegida), sus límites fisiográficos bien definidos, la baja densidad de población, además de la importancia económica, biológica y cultural del área de estudio principalmente para los pobladores del norte del área metropolitana de México, hace del bosque de la Sierra de Las Ánimas un lugar ideal para el manejo sostenible de los recursos naturales y educación ambiental. Por ello la aplicación de la información generada en este estudio será trascendental para el futuro en la gestoría de estos bosques y por consiguiente para beneficio de las comunidades.



## **Agradecimientos**

La tesis se llevó a cabo en el laboratorio de Botánica de la Unidad de Morfología y Función bajo la dirección del Dr. J. Daniel Tejero Díez. Se agradece a Leonor Abundis Bonilla, a Edith López Villafranco, a Silvia Aguilar Rodríguez y Francisco López Galindo por sus buenas recomendaciones para la mejoría de este trabajo. A Silvia Romero Rangel por la revisión de los ejemplares del género *Quercus*; a Alin Torres Díaz, Canek Ledesma Corral y Naybi Muñoz Cazares por su colaboración en la recolecta del material vegetal de este estudio; a Marcial García Pineda y a Victor Esparza Martínez por sus consejos e insistencia en la terminación de este trabajo.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, P. R., (2009). Diagnóstico ambiental en la zona Norte del Parque Estatal el Ocotil, Timilpan, Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México: México.
- Bracho-Linares, R. A. (1985). Estudio florístico de la parte inferior de la sierra de Monte alto en el Valle de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México: México DF.
- Braun-Blanquet, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Ediciones. España. 820 p.
- Castilla H., M. y Tejero-Díez, D. (1987). Flora y vegetación el Cerro Gordo (San Juan Teotihuacán) y regiones aledañas, valle de México. *Biótica*, **12**(4): 231-255.
- CITES (*Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*). (2008). Consultado en Octubre del 2011. <http://www.cites.org/esp/app/appendices.html>
- CONAGUA (*Comisión Nacional del Agua*). (2011). Servicio Meteorológico Nacional. Normales climáticas de Chapa de Mota. Consultado en Marzo del 2011. <http://smn.cna.gob.mx>
- Estado de México. (2009). Biblioteca Mexiquense del Bicentenario. La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de Estado. México: México.
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. *Inst. de Geografía*. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie libros 6: 90 pp. + 1 CD.
- García, H. A. R. (1999). Inventario florístico del Municipio de Jilotepec Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Edo. Méx.
- Grime, P. J. (1982). *Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación*. LIMUSA. México: México. 291 p.



- González, M. F. y Rodríguez Z. S. (1987). Estado actual de la vegetación de un área de bosque de encino-pino en Villa del Carbón Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México: México.
- INEGI (*Instituto Nacional de Geografía y Estadística*). (2010). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Chapa de Mota, México Clave geoestadística 15026. Página consultada el 25 marzo 2011. <http://mapserver.inegi.gob.mx/webdocs/prontuario/15026.pdf>
- IPNI (*Internacional Plant Names Index*). (2008). Consultada en Mayo del 2009 y Octubre 2011. <http://www.ipni.org/index.html>
- IUCN (*Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales*). (2008). Lista Roja de Especies. Consultada en Octubre del 2011. <http://www.iucnredlist.org/>
- Jáuregui, Oslo, E. y Vidal Bello, J. (1981). Aspectos de la climatología del Estado de México. Bol. Inst. Geografía. UNAM, **11**:21-54.
- Krebs, Ch. J. (1987). *Ecología: estudio de la distribución y abundancia*. 2da Ed. Harla. México: México. 753 p.
- Lot, A. y Chiang, F. C. (comp). (1986). *Manual de herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C. México D.F. 142 p.
- Martínez, G. M. Valencia, A. S. Calónico, S. J. (1997). Flora de Papalutla, Guerrero y de sus alrededores. México: México. *Anales Inst. Biol. UNAM*, **68(2)**:107-133.1997 <http://www.ejournal.unam.mx/bot/068-02/BOT68203.pdf>
- Matteucci, S. D. y Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de los Estados Americanos. Washington D. C. 168 p.
- Medina, L. J. G. y Tejero-Díez, D. (2006). Flora y Vegetación del Parque Estatal Atizapán- Valle Escondido Estado de México, México. *Polibotánica* (**21**): 1-43

- Mejía, D. A. (2011). Propuesta de Ecoturismo como alternativa para la conservación de mamíferos medianos en Chapa de Mota, Estado de México. Tesina de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México: México.
- Mickel, J.T. y Smith, A. R. (2004). *The Pteridophytes of Mexico*. Memoirs of the New York Botanical Garden. NYBG press. 1054 p.
- Montiel, R. A. López, T. A. Ortiz, W. H. (2005). Diagnóstico ambiental Región 1 Atlacomulco. Consultada en Noviembre del 2011.
- <http://www.fundaciontlaloc.org/biblioteca/DiagnosticosAmbientalesRegionales/R01%20Atlacomulco.pdf>
- Muestras Neotropicales de Herbario. (2009). <http://fm1.fieldmuseum.org>
- The Field Museum, 1400 S. Lake Shore Drive, Chicago, IL 60605 EE.UU.
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley International ed. New York. 547 p.
- Municipio de Chapa de Mota. (2009). Estado de México. Visitada en Agosto del 2009.
- <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15026a.htm>
- Nava, R. M. (2005). Diagnóstico ambiental de los Molinitos, Villa del Carbón, Estado de México. Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Edo. Méx.
- NOM-059-SEMARNAT-(2010). *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*.
- Osorio R. M. L. (1984). Flora y vegetación de la parte superior de la Sierra de Monte Alto, en el Valle de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. DF, 68 p.
- Ramírez, C. B. (2009). Contribución al estudio ecológico de dos especies de encino *Quercus obtusata* Humb. & Bonpl y *Quercus castanea* Née, en dos localidades del Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Edo Méx.

- Rubio, L. E. (2006). Estudio Ecológico de *Quercus crassifolia* Humb y Bonpl y *Quercus candicans* Née (Fagaceae) en bosques de encino del Edo. Méx. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México: México.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 504 p. Edición digital.
- Rzedowski, G. C. y Rzedowski, J. et al., 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2da. Ed., Instituto de Ecología A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro: Michoacán. 1406 p.
- Rzedowski, J. (1991). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana* **14**: 3-21.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural, Pesca y Alimentos). Consultada en Agosto 2003. <http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/edomex/Ddr8/Hidrografia.htm>
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2011). Biodiversidad conocer para conservar. Serie ¿Y el medio ambiente? México: México.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). Sistema de información Ambiental, Región II, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Consultada en Agosto 2009. <http://www.edomexico.gob.mx/portalgem/medioambiente/mapa/htm/consulta.asp?municipio=Chapa%20de%20Mota>
- Squeo, F. A. Cavieres, L. A. Arancio, G. J. Novoa, E. Matthei, O. Marticorena, C. Rodríguez, R. Arroyo, M. T. K. y Muñoz, M. (1998). Biodiversidad vegetal de Antofagasta. *Rev. Chilena de Hist. Nat.*, **71**:571-591.
- Tejero-Díez, J. D. y Arreguín-Sánchez, L. M. (2004). *Lista con anotaciones de los pteridófitos del Estado de México, México*. *Acta Botánica Mexicana*. 69: 1-82
- Toledo, V. M. (1994). La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventa. *Ciencias* **34**:43-59.
- Toledo, A. T. (2010). *Las lianas y la dinámica de los bosques tropicales*. Ciencias 98. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Torres, R. S. A. (2008). Contribución al conocimiento general de especies de los órdenes ciconiformes, falconiformes y stringiformes, de las Animas, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México.
- Torres-Zúñiga, M. y Tejero-Díez, D. (1998). Flora y Vegetación de la Sierra de Sultepec Estado de México, Vol.2, *Anales del Instituto de Biología*, UNAM, México D.F.
- Tropicos.org. Jardín Botánico de Missouri. 30 de agosto 2009 <<http://www.tropicos.org>>  
©4344 Shaw Boulevard - Saint Louis, Missouri 63110
- Valencia-Avalos. S. (2004). Diversidad del genero *Quercus* (Fagaceae) en México. Boletín de la Sociedad Botánica de México **75**:33-53.
- Villanueva, S. M. G. (2008). Contribución al conocimiento de los hábitos alimentarios del cacomixtle *Brassariscus astutus* (carnívora: Procyonidae), en la comunidad Las Animas, Chapa de Mota, Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México.
- Villaseñor, J. L. y Espinosa, F. J. (1998). *Catálogo de malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 449 p.
- Villaseñor, J. L. (2003). Diversidad y distribución de las magnoliophyta de México. *Interciencia* **28**(3): 160-167
- Villaseñor, J. L. and Espinosa-García, F. J. (2004). *The alien flowering plants of Mexico*. Diversity and Distributions **10**: 113-123.

## APÉNDICE I: Lista de la Flora de Chapa de Mota Estado de México, México.

**ID=** Número identificador

**F.B.=**Forma biológica: T=terófito, Cr=criptófito, Hc=hemicriptófito, Ca=caméfito, Fc=fanerofito cespitoso, Fe=fanerofito escaposo, E=epífito, L=liana, P=parásita

**Tipo de Vegetación:** QP=bosque de *Quercus-Pinus* (mixto), Q=bosque de *Quercus*.

**Abundancia relativa:** r= casi ausente: con uno o pocos individuos. += Esporádico: con menos de 5% de cobertura. 1= escasa o regular pero con coberturas menores a 5%. 2=abundante o no tanto con coberturas de 5 a 10%. 3= abundante pero con coberturas de 10 a 25%. 4= muy abundante, con coberturas de 25 a 50%, independiente del número de individuos. 5=codominante: que presenta coberturas de 50 a 75%y elevado número de individuos. 6= dominante, con coberturas mayores a 75%.

**Distribución geográfica:** Cos= cosmopolita, A= América, NA= Norteamérica, M-SA= México a Sudamérica, CA= Centroamérica, M1= Megaméxico 1, M2= Megaméxico 2, M3= Megaméxico 3, M= México, E-FVT= endémico de la Faja Volcánica Transmexicana, E-SMOc, DB y FVT = endémico a la Sierra Madre Occidental, Depresión del Balsas y Faja Volcánica Transmexicana.

**Comportamiento de las especies:** Flora sinantrópica: Int=introducidas, Mal=malezas, Rud=ruderales, \*CMV=Incluidas en catálogo de malezas de Villaseñor y Espinosa (2004), Cul=cultivadas, Dis=plantas recurrentes), Rip=Riparia, VN= Vegetación natural y V.S= Vegetación secundaria.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
	<b>LYCOPODIPHYTA</b>					
	<b>Selaginellaceae</b>					
1	<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	Ca	r		M-SA	VN
2	<i>Selaginella schiedeana</i> A. Braun	Ca	r		M-SA	VN
	<b>POLYPODIOPHYTA</b>					
	<b>Aspleniaceae</b>					
3	<i>Asplenium monanthes</i> L.	H	1		Cos	VN
	<b>Dryopteridaceae</b>					
4	<i>Dryopteris cinnamomea</i> (Cav.) C. Chr.	H	+		M	VN
5	<i>Dryopteris rossii</i> C. Chr.	H		r	M-SA	VN
6	<i>Elaphoglossum petiolatum</i> Bonap.	H	+		M-SA	VN
	<b>Equisetaceae</b>					
7	<i>Equisetum × haukeanum</i> Mickel & A.R. Sm.	H	r		M3	VN
	<b>Ophioglossaceae</b>					
8	<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.	Cr	r	r	Cos	Dis
	<b>Polypodiaceae</b>					
9	<i>Pleopeltis polylepis</i> (Roem. ex Kunze) T. Moore	E	r			VN
10	<i>Polypodium madreense</i> J. Sm.	E	+	r	M	VN
11	<i>Polypodium subpetiolatum</i> Hook.	E	r		M3	VN
	<b>Pteridaceae</b>					
12	<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	H	r	r	M-SA	VN
13	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.	H	r		Cos	VN
14	<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link	H	r		Cos	VN
15	<i>Argyroschosma incana</i> (C. Presl) Windham	H		r	M3	VN
16	<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	H	r	1	M-SA	VN
17	<i>Cheilanthes kaulfussii</i> Kunze	H	r		M-SA	Rud
18	<i>Cheilanthes marginata</i> Kunth	H		+	M-CA	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
19	<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv.	H		+	M-SA	VN
20	<i>Mildella fallax</i> (M. Martens & Galeotti) G.L. Nesom	H	+	+	M-SA	VN
21	<i>Pellaea cordifolia</i> (Sessé & Moc.) A.R. Sm.	H	r	r	M1	Rud
22	<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link	H	r	r	M-SA	VN
	<b>Woodsiaceae</b>					
23	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	H	r	r	Cos	VN
24	<i>Woodsia mollis</i> (Kaulf.) J. Sm.	H	r	r	M3	VN
	<b>PINOPHYTA</b>					
	<b>Pinaceae</b>					
25	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	Fe	3		M2	VN
26	<i>Pinus teocote</i> Schltdl. & Cham.	Fe	3		M	VN
	<b>MAGNOLIOPHYTA</b>					
	<b>MAGNOLIOPSIDA</b>					
	<b>Acanthaceae</b>					
27	<i>Ruellia</i> sp.	H		r	M-SA	VN
	<b>Apocynaceae</b>					
28	<i>Vinca major</i> L.	H	r	r	Cos	Intro/Cult *CMV
	<b>Asclepiadaceae</b>					
29	<i>Asclepias pringlei</i> (Greenm.) Woodson	Cr	r		E-SMOc, DB y FVT	VN
30	<i>Mateleia chrysantha</i> (Greenm.) Woodson	Cr	r	r	E-SMOc, DB y FVT	VN
31	<i>Metastelma angustifolium</i> Turcz.	H	r		M2	* CMV
	<b>Asteraceae</b>					
32	<i>Acourtia turbinata</i> (Lex.) DC.	H	r		E-SMOc, DB y FVT	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
33	<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni ex Pers.	Ca		+	M2	Dis * CMV
34	<i>Aster moranensis</i> Kunth	H	r		M2	VN
35	<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth	Fc	r		M2	* CMV
36	<i>Bidens ferulifolia</i> (Jacq.) DC.	T	r		M1	* CMV
37	<i>Bidens odorata</i> Cav.	H	r	r	M2	Mal * CMV
38	<i>Bidens serrulata</i> (Poir.) Desf.	T	r	r	M	* CMV Rud
39	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth	H	+	r	M-SA	* CMV
40	<i>Brickelia</i> sp.	Ca	r			
41	<i>Brickellia pendula</i> (Schrad.) A. Gray	Ca	r	r	M	* CMV
42	<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip.	H	r	+	M	VN
43	<i>Conyza coronopifolia</i> Kunth	H		+	M-SA	Mal* CMV
44	<i>Conyza sopherifolia</i> Kunth	H	r		M-SA	VN
45	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Cr	+	r	M1	Mal * Rud
46	<i>Cosmos scabiosoides</i> Kunth	Cr		+	M	* CMV
47	<i>Chaptalia lyrata</i> (Willd.) Spreng.	H	+		M	VN
48	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Cr	r	r	M2	Rud
49	<i>Dahlia scapigera</i> Pringle, C.	Cr	r		M	VN
50	<i>Dyssodia pinnata</i> (Cav.) B.L. Rob.	H	r		M1	* CMV
51	<i>Erigeron longipes</i> DC.	Cr	r		M2	Dis * CMV
52	<i>Erigeron pubescens</i> Kunth	H	+		M1	Dis
53	<i>Eupatorium arsenei</i> B.L. Rob.	H	1	r	M	VN
54	<i>Eupatorium scorodonioides</i> A. Gray	Fc		+	M	VN
55	<i>Eupatorium vernale</i> Vatke & Kurtz	Fc	r	+	M2	VN
56	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	T		r	Cos	Mal * CMV
57	<i>Gnaphalium chartaceum</i> Greenm.	H	1		M	VN
58	<i>Gnaphalium roseum</i> Kunth	T	r	r	M-SA	VN
59	<i>Gnaphalium semiamplexicaule</i> DC.	H	r		M-SA	VN



Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
60	<i>Haplopappus venetus</i> (Kunth) S.F. Blake	Ca		+	M1	VN
61	<i>Hieracium pringlei</i> A. Gray	H	r		M2	VN
62	<i>Lasiantha aurea</i> (D. Don) K.M. Becker	Cr	r		M	* CMV
63	<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less.	H		r	M1	* CMV
64	<i>Piqueria pilosa</i> Kunth	T		r	M	VN
65	<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	H	r	r	A	* CMV
66	<i>Senecio</i> sp.	H	r		---	VN
67	<i>Senecio angulifolius</i> DC.	H	1	r	M	VN
68	<i>Senecio barba-johannis</i> DC.	Fc	2	+	M-SA	VN
69	<i>Senecio salignus</i> DC.	Fc	r	+	M-SA	VN
70	<i>Senecio sinuatus</i> Kunth	Fc	3		M	VN
71	<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	H	r	r	M2	Mal * CMV
72	<i>Smallanthus maculatus</i> (Cav.) H. Rob.	H		r	M-SA	* CMV
73	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	T		r	Cos	* CMV
74	<i>Stevia eupatoria</i> (Spreng.) Willd.	H	1	r	E-FVT	VN
75	<i>Stevia jorullensis</i> Kunth	H	r	1	M2	VN
76	<i>Stevia micrantha</i> Lag.	H	1	r	M3	Rud
77	<i>Stevia monardifolia</i> Kunth	H	r	r	M	VN
78	<i>Stevia nepetifolia</i> Kunth	H	+	r	M2	VN
79	<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Ca	1	+	M2	Dis * CMV
80	<i>Tagetes multifida</i> DC.	T	r	+	M	* CMV
81	<i>Tagetes triradiata</i> Greenm.	T		r	M	VN
82	<i>Verbesina hypomalaca</i> B.L. Rob. & Greenm.	H	r	r	E-FVT	Rud
83	<i>Verbesina oncophora</i> B.L. Rob. & Seaton	Fc	r	r	E-FVT	VN
84	<i>Verbesina ovata</i> (Cav.) A. Gray	H	r		E-FVT	
85	<i>Verbesina virgata</i> Cav.	Fc	r		M	Dis * CMV
86	<i>Viguiera buddlejiformis</i> (DC.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.	Ca		r	M	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
87	<i>Viguiera excelsa</i> (Willd.) Benth. & Hook. f.	H	r		M	VN
	<b>Begoniaceae</b>					
88	<i>Begonia gracilis</i> Kunth	T	r	r	M2	Rip/ Rud
	<b>Berberidaceae</b>					
89	<i>Berberis moranensis</i> Schult. & Schult. f.	Fc	r	+	M	VN
	<b>Betulaceae</b>					
90	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Fe	+		M-CA	VN
91	<i>Alnus jorullensis</i> subsp. <i>Jorullensis</i>	Fe	3		M	VN
	<b>Boraginaceae</b>					
92	<i>Cynoglossum amabile</i> Stapf & J.R. Drumm.	H		1	Cos	Int * CMV
93	<i>Lithospermum calycosum</i> (J.F. Macbr.) I.M. Johnst.	Cr	r		M3	* CMV
94	<i>Lithospermum strictum</i> Lehm.	Cr	r		M	* CMV
95	<i>Macromeria longiflora</i> Sessé & Moc. ex D. Don	H		r	M2	VN
	<b>Brassicaceae</b>					
96	<i>Brassica rapa</i> L.	T	r	r	Cos	Int * CMV
97	<i>Capsella bursa-pastoris</i> Moench	T		r	Cos	Int * CMV
98	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	H	r		Cos	Int * CMV
	<b>Cactaceae</b>					
99	<i>Mammillaria rhodantha</i> Link & Otto	Ca		r	M	VN
	<b>Campanulaceae</b>					
100	<i>Diastatea tenera</i> (A. Gray) McVaugh	H	r		M2	* CMV
	<b>Caprifoliaceae</b>					
101	<i>Symphoricarpos microphyllus</i> Kunth	Ca	r		M3	VN
102	<i>Viburnum elatum</i> Benth.	Fc	r	r	M	VN
	<b>Caryophyllaceae</b>					
103	<i>Arenaria lycopodioides</i> Willd. ex Schtdl.	H	r		M2	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
104	<i>Cerastium nutans</i> Raf.	Cr	r		Cos	* CMV Rud
105	<i>Silene laciniata</i> Cav.	Ca	r	r	M1	VN
106	<i>Stellaria cuspidata</i> Willd. ex Schtdl.	H	r	3	M-SA	* CMV
	<b>Cistaceae</b>					
107	<i>Helianthemum glomeratum</i> (Lag.) Lag. ex DC.	Ca	r	r	M3	Dis
	<b>Cornaceae</b>					
108	<i>Cornus excelsa</i> Kunth	Fc	r	r	M2	VN
	<b>Crassulaceae</b>					
109	<i>Echeveria secunda</i> Booth ex Lindl.	H	+		E-FVT	VN
110	<i>Sedum moranense</i> Kunth	H		+	M1	VN
	<b>Cucurbitaceae</b>					
110	<i>Microsechium helleri</i> (Peyr.) Cogn.	H		r	M2	VN
	<b>Ericaceae</b>					
112	<i>Arbutus tessellata</i> P.D. Sorensen	Fe	+	2	M	VN
113	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Fe	3	3	M3	VN
114	<i>Comarostaphylis discolor</i> (Hook.) Diggs	Fe	3	+	M2	VN
	<b>Euphorbiaceae</b>					
115	<i>Euphorbia furcillata</i> Kunth	H		r	M	VN
	<b>Fabaceae</b>					
116	<i>Astragalus nuttallianus</i> DC.	H	r		M	* CMV
117	<i>Astragalus strigosus</i> Kunth	H	r		M	VN
118	<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth.	Ca	r		M2	Rud
119	<i>Cologania biloba</i> (Lindl.) G. Nicholson	H	r		M2	VN
120	<i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC.	Ca	r		M-SA	Rud
121	<i>Cologania obovata</i> Schtdl.	H		r	M1	VN
122	<i>Cologania pulchella</i> Kunth	Cr	r		M2	Rud
123	<i>Cologania rufescens</i> Rose	H		r	M2	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
124	<i>Crotalaria rotundifolia</i> JF Gmel.	H	r		M3	* CMV
125	<i>Dalea reclinata</i> (Cav.) Willd.	H		r	E-SMOc, DB y FVT	VN
126	<i>Dalea sericea</i> G. Don	H		r	M2	VN
127	<i>Dalea versicolor</i> Zucc.	Fc	3		M3	VN
128	<i>Desmodium grahamii</i> A. Gray	Cr	r		M3	* CMV
129	<i>Erythrina leptorhiza</i> Moc. Y Sessé ex DC.	Cr	r		M	* CMV Rud
130	<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado	Cr	+		M1	Rud
131	<i>Medicago polymorpha</i> var. <i>vulgaris</i> (Benth.) Shinners	H	r		Cos	Int * CMV
132	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	H	r		M-CA	* CMV
133	<i>Phaseolus leptostachyus</i> Benth.	Cr	r		M-CA	* CMV Rud
134	<i>Psoralea rhombifolia</i> Torr. & A. Gray	H	r		M1	VN
135	<i>Trifolium amabile</i> Kunth	H		r	M1	* CMV
136	<i>Zornia thymifolia</i> Kunth	H		r	M2	* CMV
	<b>Fagaceae</b>					
137	<i>Quercus candicans</i> Née	H	3		M2	VN
138	<i>Quercus castanea</i> Née	Fe	3	3	M	VN
139	<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl.	Fe	3	3	M	VN
140	<i>Quercus crassipes</i> Humb. & Bonpl.	Fe	3	3	E-FVT	VN
141	<i>Quercus deserticola</i> Trel.	Fe	r	3	E-FVT	VN
142	<i>Quercus dysophylla</i> Benth.	Fe	r	3	E-FVT	VN
143	<i>Quercus frutex</i> Trel.	Fc	3	r	E-FVT	VN
144	<i>Quercus laurina</i> M. Martens & Galeotti	Fe	3	4	E-FVT	VN
145	<i>Quercus mexicana</i> Bonpl.	Fe	r	4	E-FVT	VN
146	<i>Quercus obtusata</i> Bonpl.	Fe	3	3	M	VN
	<b>Garryaceae</b>					
147	<i>Garrya laurifolia</i> subsp. <i>racemosa</i> (Ramírez)	Fe	4		E-SMOc, DB y	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
	Dahling				FVT	
	<b>Gentianaceae</b>					
148	<i>Gentiana spathacea</i> Kunth	Cr	r		M	VN
	<b>Geraniaceae</b>					
149	<i>Geranium cruceroense</i> R. Knuth	H	r	1	E-FVT	VN
150	<i>Geranium potentillaefolium</i> DC.	H	r	r	M2	Rud
151	<i>Geranium seemanii</i> Peyr.	H	r	r	M2	VN
	<b>Hydrophyllaceae</b>					* CMV
152	<i>Phacelia platycarpa</i> (Cav.) Spreng.	Ca		3	M2	* CMV
	<b>Lamiaceae</b>					VN
153	<i>Cunila lythrifolia</i> Benth.	H		r	E-FVT	VN
154	<i>Prunella vulgaris</i> L.	H	r		M-SA	* CMV
155	<i>Salvia amarissima</i> Ortega	H	r		M	VN
156	<i>Salvia elegans</i> Vahl	H	r	r	M	VN
157	<i>Salvia filifolia</i> Ramamoorthy	H	r		M	VN
158	<i>Salvia laevis</i> Benth.	H	r	+	M	VN
159	<i>Salvia microphylla</i> Kunth	H	r	+	M2	VN
160	<i>Salvia patens</i> Cav.	H	r	r	M	VN
161	<i>Salvia stricta</i> Sessé & Moc.	H	r	r	E-FVT	VN
162	<i>Scutellaria dumetorum</i> Schldl.	H	r	1	M-SA	VN
	<b>Lauraceae</b>					
163	<i>Litsea glauscesens</i> Kunth	Fe	+		M	VN
	<b>Lentibulariaceae</b>					
164	<i>Pinguicula acuminata</i> Benth.	Cr	+		E-FVT	VN
165	<i>Pinguicula moranensis</i> Kunth	Ca	r		M2	VN
	<b>Linaceae</b>					
166	<i>Linum australe</i> A. Heller	H		r	M -NA	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
	<b>Loganiaceae</b>					
167	<i>Buddleia cordata</i> Kunth	Fe	3		M2	VN
168	<i>Buddleia parviflora</i> Kunth	Fc		r	M	VN
	<b>Loranthaceae</b>					
169	<i>Arceuthobium globosum</i> Hawksw. & Wiens	P	r	r	M2	VN
170	<i>Phoradendron galeottii</i> Trel.	P	+	r	M	VN
171	<i>Cladocolea diversifolia</i> (Benth.) Kuijt	P	+	r	M	VN
	<b>Lythraceae</b>					
172	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Ca	r	r	M2	Dis * CMV Rud
	<b>Malvaceae</b>					
173	<i>Fuertesimalva limensis</i> (L.) Fryxell	H	r	r	M-SA	* CMV
	<b>Nyctaginaceae</b>					
174	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	H		r	M-SA	* CMV
	<b>Onagraceae</b>					
175	<i>Fuchsia thymifolia</i> Kunth	Ca	r	r	M2	VN
176	<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	H	r	+	M-CA	* CMV
177	<i>Oenothera purpusii</i> Munz	H	r	r	M	VN
178	<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton	H	r	r	M-SA	Mal * CMV
	<b>Orobanchaceae</b>					
179	<i>Conopholis alpina</i> Liebm.	P	1	+	M-CA	VN
	<b>Oxalidaceae</b>					
180	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Cr	r	r	M3	Mal * CMV Rud
181	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	Cr	1	r	M-SA	* CMV
	<b>Phytolaccaceae</b>					
182	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	H	r	r	M-SA	Dis * CMV
	<b>Piperaceae</b>					
183	<i>Peperomia campyloptropa</i> A.W. Hill	Cr	r	r	M-NA	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
	<b>Plantaginaceae</b>					
184	<i>Plantago australis</i> Lam.	H	r	3	M-SA	* CMV
185	<i>Plantago linearis</i> var. <i>mexicana</i> (Link) Pilg.	H	r	r	M-SA	* CMV
	<b>Polygalaceae</b>					
186	<i>Monnina ciliolata</i> Sessé & Moc. ex DC.	Ca	+	+	E-SMOc, DB y FVT	VN
187	<i>Polygala myrtilloides</i> Willd.	H	+		E-FVT	VN
188	<i>Polygala subalata</i> S. Watson	H	r		M	Rud
	<b>Polygonaceae</b>					
189	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H		r	Cos	Int
	<b>Primulaceae</b>					
190	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Cr	+	1	Cos	Int/Mal * CMV
	<b>Ranunculaceae</b>					
191	<i>Clematis dioica</i> L.	L		r	M-SA	* CMV
192	<i>Ranunculus dichotomus</i> Moc. & Sessé ex DC.	H		r	M-SA	VN
193	<i>Thalictrum pachucense</i> Rose	Cr	r		E-FVT	VN
	<b>Resedaceae</b>					
194	<i>Reseda luteola</i> L.	T		r	Cos	Int/Mal * CMV
	<b>Rhamnaceae</b>					
195	<i>Ceanothus caeruleus</i> Lag.	Fc	r	+	M-CA	VN
	<b>Rosaceae</b>					
196	<i>Alchemilla pringlei</i> (Rydb.) Fedde	H	r		M-CA	Mal
197	<i>Amelanchier denticulata</i> (Kunth) K. Koch	Fc	1		M-CA	VN
198	<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Fe	2	r	M-SA	V.S.
199	<i>Potentilla haematochrus</i> Lehm.	H	r		M	Dis
200	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Fe	3	2	M3	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
201	<i>Rosa canina</i> L.	Fc	2	1	M-NA	VN
	<b>Rubiaceae</b>					VN
202	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schtdl.	Ca	+	r	M1	Dis * CMV
203	<i>Galium aschenbornii</i> Nees & S. Schauer	H	+		M-SA	Rud
	<b>Salicaceae</b>					
204	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	Fe	2	+	M3	Rip
205	<i>Salix paradoxa</i> Kunth	Fe	2	1	M	VN
	<b>Scrophulariaceae</b>					
206	<i>Castilleja arvensis</i> Schtdl. & Cham.	H	+	2	M-SA	Mal * CMV
207	<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	H	r	+	M	Mal * CMV Rud
208	<i>Lamourouxia multifida</i> Kunth	H	r	2	M2	Rud
209	<i>Lamourouxia rhinanthifolia</i> Kunth	H	r	+	M	Rud
210	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small	H		+	M-SA	* CMV
211	<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	T	+	r	A	Rip
212	<i>Penstemon barbatus</i> (Cav.) Roth	H	r	+	M1	Dis
213	<i>Penstemon miniatus</i> Lindl.	H	+	r	E-SMOc, DB y FVT	VN
214	<i>Penstemon roseus</i> (Cerv. ex Sweet) G. Don	H	+	+	E-SMOc, DB y FVT	VN
	<b>Solanaceae</b>					
215	<i>Cestrum thyrsoides</i> Kunth	Ca	+	r	E-FVT	VN
216	<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry	H		r	M-SA	Mal * CMV
217	<i>Physalis orizabae</i> Dunal	T	r		M	* CMV
218	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Ca		+	Cos	Rud * CMV
219	<i>Solanum cervantesii</i> Lag.	Fc	+	r	M2	V.S.
220	<i>Solanum mocinianum</i> Dunal	H	r		E-FVT	* CMV
221	<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Ca	r	+	M-SA	V.S. * CMV



Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
222	<i>Solanum verrucosum</i> Schltl.	Cr		r	M	VN
	<b>Umbelliferae</b>					
223	<i>Arracacia atropurpurea</i> (Lehm.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.	H	r	+	M2	VN
224	<i>Eryngium comosum</i> F. Delaroche	Ca	+	+	M	Rud
225	<i>Tauschia nudicaulis</i> Schltl.	H	r	r	M-CA	VN
	<b>Valerianaceae</b>					
226	<i>Valeriana clematitidis</i> Kunth	Ca	r		M-SA	VN
227	<i>Valeriana sorbifolia</i> Kunth	Cr		r	M-SA	* CMV
	<b>Verbenaceae</b>					
228	<i>Verbena carolina</i> L.	H	r	r	M2	Dis * CMV
229	<i>Verbena gracilis</i> Desf.	H	r		M	Rud
230	<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook. ex Hook.	H	r		M-SA	VN
231	<i>Verbena menthifolia</i> Benth.	H	r	r	M1	* CMV
	<b>Violaceae</b>					
232	<i>Viola painteri</i> Rose & House	H		+	M2	Rip * CMV
	<b>LILIOPSIDA</b>					
	<b>Agavaceae</b>					
233	<i>Furcraea bedinghausii</i> K. Koch	Fe		r	M	VN
234	<i>Manfreda pringlei</i> Rose	H	r		M	Dis
235	<i>Polianthes geminiflora</i> (Lex.) Rose	Cr	+		M	VN
	<b>Alliaceae</b>					
236	<i>Nothoscordum andinum</i> (Poepp.) Fuentes	Cr	r		M-SA	VN
	<b>Anthericaceae</b>					
237	<i>Echeandia mexicana</i> Cruden	Cr		r	M	V.S. * CMV

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
238	<i>Echeandia nana</i> (Baker) Cruden	Cr	r		M	Rud
	<b>Bromeliaceae</b>					
239	<i>Tillandsia andrieuxii</i> (Mez) L.B. Sm.	E	r		M	VN
240	<i>Tillandsia erubescens</i> Schltl.	E		r	M	VN
241	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	E	r		M-SA	VN
	<b>Commelinaceae</b>					
242	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Cr		+	Cos	VN
243	<i>Tradescantia crassifolia</i> var. <i>acaulis</i> (M. Martens & Galeotti) C.B. Clarke	Cr	+		M	VN
244	<i>Tradescantia crassifolia</i> var. <i>Crassifolia</i>	H		1	M-CA	Mal * CMV
245	<i>Tripogandra purpurascens</i> (S. Schauer) Handlos	T		r	M-SA	Mal * CMV
	<b>Cyperaceae</b>					
246	<i>Bulbostylis juncooides</i> (Vahl) Kük. ex Osten	H	r		M-SA	Rud
247	<i>Carex athrostachya</i> Olney	H		r	M-NA	VN
248	<i>Carex boliviensis</i> Van Heurck y Müll. Arg.	H		r	M-SA	Rip
249	<i>Carex brunnipes</i> Reznicek	H	r		M-CA	Rip
250	<i>Cyperus manimae</i> Kunth	Cr	r		M-SA	Rud
251	<i>Cyperus sanguineo-ater</i> Boeckeler	H		r	M-SA	VN
	<b>Hypoxidaceae</b>					
252	<i>Hypoxis mexicana</i> Schult. & Schult. f.	Cr	r		M1	Dis
	<b>Iridaceae</b>					
253	<i>Nemastylis tenuis</i> (Herb.) Benth. ex Baker	Cr	r		M3	Rud
254	<i>Sisyrinchium convolutum</i> Nocca	Cr		r	M-SA	* CMV
	<b>Orchidaceae</b>					
255	<i>Bletia urbana</i> Dressler	Cr	+	+	E-FVT	VN
256	<i>Corallorhiza ehrenbergii</i> Rchb. f.	P	r	r	M	VN

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D. G.	Comp
			PQ	Q		
257	<i>Corallorhiza maculata</i> (Raf.) Raf.	P	r		M-NA	VN
258	<i>Deiregyne eriophora</i> (Rob. & Greenm.) Garay	Cr	r	r	M	VN
259	<i>Malaxis fastigiata</i> (Rchb. f.) Kuntze	Cr	+	r	M2	VN
260	<i>Malaxis soulei</i> L.O. Williams	Cr	r	+	M-SA	VN
	<b>Poaceae</b>					
261	<i>Aegopogon cenchroides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	H	r		M-SA	* CMV
262	<i>Bouteloua hirsuta</i> Lag.	H		r	M-NA	VN
263	<i>Briza subaristata</i> Lam.	H	+		M-SA	VN
264	<i>Festuca tolucensis</i> Kunth	H		r	M-SA	VN
265	<i>Muhlenbergia dubia</i> E. Fourn.	H	r		M1	VN
266	<i>Muhlenbergia orophila</i> Swallen	H	r		E-FVT	VN
267	<i>Trachypogon secundus</i> (J. Presl) Scribn.	H		r	M-SA	VN
268	<i>Trisetum deyeuxioides</i> (Kunth) Kunth	H	1		M-SA	VN
269	<i>Trisetum virletii</i> E. Fourn.	H		1	M	VN
	<b>Smilacaceae</b>					
270	<i>Smilax moranensis</i> M. Martens & Galeotti	L	+	+	M	VN
271	<i>Smilax pringlei</i> Greenm.	L	+	+	M	VN

## APENDICE II: EXSICCATA

Colectores: **DT**= José Daniel Tejero-Díez, **CC**= Constanza Carolina Trejo Díaz

1) CC, DT - 316 2) CC, DT - 317a 3) CC, TD - 40, 159, 267 4) CC, DT - 24 5) CC, DT - 27 6) CC, DT - 28 7) CC, DT - 76, 346 8) CC, DT - 281 9) CC, DT - 43 10) CC, DT - 56 11) CC, DT - 70 12) CC, DT - 80 13) CC, DT - 93 14) CC- 317b 15) CC- 128, 310 16) CC- 114 17) CC- 153 18) CC- 155 19) CC- 225 20) CC- 172 21) CC- 104, 21 22) CC- 246, 323 23) CC- 202 24) CC- 156 25) CC- 89, 284 26) CC- 90, 126 27) CC-22, 222 28) CC-359, 395 29) CC-21 30) CC-25, 94 31) CC-47 32) CC- 335 33) CC- 250 34) CC- 355 35) CC- 10, 55 36) CC- 298, 327 37) CC-306 38) CC- 105 39) CC- 105, 364 40) CC- 361 41) CC- 377 42) CC- 392 43) CC- 210a 44) CC- 325, 366 45) CC- 102, 130 46) CC- 129 47) CC- 289 48) CC- 91, 209 49) CC- 145 50) CC- 41, 210b 51) CC- 5, 112 52) CC- 35 53) CC- 297, 354, 366, 382 54) CC- 262 55) CC- 417 56) CC- 315 57) CC- 296 58) CC- 329 59) CC- 379 60) CC- 124 61) CC- 42 62) CC- 31, 217 63) CC- 231 64) CC- 165 65) CC- 305 66) CC- 307 67) CC- 376, 375 68) CC- 373, 375 69) CC- 179 70) CC- 295 71) CC- 369 72) CC- 224 73) CC- 216 74) CC-330 75) CC-248, 300, 331 76) CC-118 77) CC-233 78) CC-332, 342 79) CC- 49, 108, 180 80) CC- 206b 81) CC- 271, 282 82) CC- 107 83) CC- 157 84) CC-334 85) CC-371 86) CC- 251 87) CC-353 88) CC- 103, 247 89) CC-398 90) CC- 394 91) CC- 288, 380 92) CC- 204 93) CC- 87, 176 94) CC- 29 95) CC- 142 96) CC- 158 97) CC- 137 98) CC- 303 99) CC- 163 100) CC- 226, 344 101) CC- 357 102) CC- 400 103) CC- 8 104) CC- 66 105) CC- 151, 232, 255 106) CC- 403 107) CC- 301 108) CC- 265, 387 109) CC- 85 110) CC- 125, 205 111) CC- 230 112) CC- 57, 384 113) CC- 175 114) CC- 200 115) CC- 59, 149 116) CC- 79 117) CC- 72 118) CC- 68 119) CC- 53 120) CC- 92 121) CC- 234 122) CC- 64 123) CC- 279 124) CC- 360 125) CC- 260 126) CC- 257 127) CC- 336, 388 128) CC- 34 129) CC- 67 130) CC- 119 131) CC- 45 132) CC- 120 133) CC- 65, 206a 134) CC- 30 135) CC- 189 136) CC- 243 137) CC- 1 138) CC- 3, 82 139) CC- 2, 196, 197, 412, 413 140) CC- 83, 286, 316, 339, 410, 413 141) CC- 253 142) CC- 272, 285, 287, 316, 411, 415 143) CC- 81, 268, 338 144) CC- 194,

195, 198, 199 **145)** CC- 254 **146)** CC- 4, 256, 263, 266, 269, 290 **147)** CC- 291, 367, 385 **148)** CC- 273, 367, 383 **149)** CC- 383 **150)** CC- 69, 144, 186 **151)** CC- 139, 278 **152)** CC- 190 **153)** CC- 131 **154)** CC- 32, 347 **155 )** CC- 117, 215 **156)** CC- 229 **157)** CC- 221, 227 **158)** CC- 249, 274 **159)** CC- 181, 185, 249, 299 **160)** CC- 71a, 121, 154 **161)** CC- 274 **162)** CC- 169, 187 **163)** CC- 397 **164)** CC- 396 **165)** CC- 75 **166)** CC- 203 **167)** CC- 252, 292, **168)** CC- 283, 352 **169)**CC- 86 **170)** CC- 5 **171)** CC- 343 **172)** CC- 98, 213 **173)** CC- 219, 275 **174)** CC- 214 **175)** CC- 141, 152, 184 **176)** CC- 127, 349 **177)** CC- 50 **178)** CC- 275 **179)** CC- 134 **180)** CC- 17 **181)** CC- 6, 7 **182)** CC- 73, 270 **183)** CC- 15 **184)** CC- 191 **185)** CC-37, 95 **186)** CC- 106, 146, 170 **187)** CC- 16 **188)** CC- 53, 63 **189)** CC- 138, 407 **190)** CC- 405 **191)** CC- 211 **192)** CC- 328, 390 **193)** CC- 84 **194)** CC- 406 **195)** CC- 143 **196)** CC- 309 **197)** CC- 310 **198)** CC- 280 **199)** CC- 18 **200)** CC- 293, 368, 399 **201)** CC- 401 **202)** CC- 22 **203)** CC- 110 **204)** CC- 245, 365 **205)** CC- 402 **206)** CC- 171 **207)** CC- 61 **208)** CC- 259, 352 **209)** CC- 60, 122 **210 )** CC- 188, 220 **211)** CC- 244 **212)** CC- 348 **213)** CC- 132, 235 **214)** CC- 150, 236, 264, 356 **215)** CC- 258, 372 **216)** CC- 140 **217)** CC- 11 **218)** CC- 136 **219)** CC- 174, 178 **220)** CC- 12 **221)** CC- 20 **222)** CC- 133, 148 **223)** CC- 44, 123 **224)** CC- 59, 308 **225)** CC- 38, 99 **226)** CC- 409 **227)** CC- 237, 276 **228)** CC- 208 **229)** CC- 97 **230)** CC- 44, 238 **231)** CC- 52, 135 **232)** CC- 147, 351 **233)** CC- 239 **234)** CC- 23, 71b **235)**CC, DT - 9, 77 **236)** CC- 33, 74 **237)** CC- 168 **238)** CC- 113 **239)** CC- 88 **240)** CC- 391 **241)** CC- 304 **242)** CC- 183 **243)** CC- 54, 240 **244)** CC- 182 **245)** CC- 166 **246)** CC- 62 **247)** CC- 162, 167 **248)** CC- 408 **249)** CC- 19 **250)** CC- 96 **251)** CC- 161, 207 **252)** CC- 46, 75 **253)** CC- 109 **254)** CC- 218 **255)** CC- 319 **256)** CC- 160 **257)** CC- 378 **258)** CC- 416 **259)** CC- 386 **260)** CC- 320 **261)** CC- 228 **262)** CC- 223 **263)** CC- 36, 193 **264)** CC- 164 **265)** CC- 13 **266)** CC- 14,39 **267)** CC- 192 **268)** CC- 321 **269)** CC- 241, 404 **270)** CC- 201 **271)** CC- 337

**APENDICE III: Descripción de los métodos utilizados.** Indicadores ambientales que se tomaron de cada especie.

**Forma Biológica:** de acuerdo con el concepto de forma de vida de Raunkiaer y modificado por Muller-Dombois y Ellenberg (1974):

- ♣ Terófito (T): plantas herbáceas con ciclo de vida anual o bianual que pasan el período adverso en estado de semilla.
- ♣ Criptófito (C): plantas herbáceas con sistema perenne de rizoma u órganos de reserva bajo la superficie del suelo, generalmente con reducción periódica del follaje.
- ♣ Hemicriptófito (H): plantas herbáceas con un sistema caulinar perenne cuyas yemas de renuevo se encuentran en la superficie del suelo generalmente con reducción periódica de las partes aéreas.
- ♣ Caméfito (Ca): plantas leñosas o herbáceas perennes, cuyas ramas maduras o yemas quedan siempre entre la superficie del suelo y los 50 cm de altura.
- ♣ Fanerófito cespitoso (Fc): plantas leñosas con ramas múltiples desde la base, cuyas yemas de renuevo están a más de 50 cm de altura.
- ♣ Fanerófito escaposo (Fe): plantas leñosas con tronco básico, cuyas yemas de renuevo están a más de 50 cm de altura.
- ♣ Epífito (E): plantas autótrofas perennes, que viven sobre otras plantas sin parasitarlas.
- ♣ Liana (L): plantas leñosas sin soporte autónomo, crecen apoyadas en otras plantas pero mantienen su contacto con el suelo.

- ♠ Parásitas o hemiparásitas (Pa, HP): plantas heterótrofas que se nutren a expensas de otras plantas.
- ♠ Hidrófita (Hy): plantas cuyo ciclo de vida ocurre bajo sustratos inundados la mayor parte del año y presentan adaptaciones morfoanatómicas para ello.

**Ambiente (hábitat):** comunidad vegetal a la que pertenece, definida de acuerdo al criterio de Rzedowski y Rzedowski, (2001): bosque de *Quercus*, bosque de *Quercus-Pinus*, Matorral de encino, vegetación de galería y vegetación secundaria y/o antrópicas.

**Abundancia:** se determinó en relación al número relativo de individuos/cobertura de cada especie; utilizando la escala de cobertura- abundancia de Braun-Blanquet modificada (Mateucci y Colma, 1982) que contiene las siguientes clases:

r= Casi ausente.

+ = Esporádico con menos de 5% de cobertura.

1= Escasa o regular pero con coberturas menores a 5%.

2= Abundante o no tanto con coberturas de 5 a 10%.

3= Abundante pero con coberturas de 10 a 25%.

4= Muy abundante, con coberturas de 25 a 50%, independiente del número de individuos.

5= Codominante: que presenta coberturas de 50 a 75%.

6= Dominante, con coberturas mayores a 75%.

## **Comportamiento ecológico de las especies:**

- ♣ Vegetación natural o propia del sistema sin disturbio (vegetación clímax).
- ♣ Vegetación recurrente: plantas de la vegetación natural que se favorecen en condiciones de disturbio, como claros, bordes del bosque o tala selectiva de acuerdo a Rzedowski y Rzedowski, (2001) y observaciones en campo.

### **Relacionada con la actividad humana**

- ♣ Flora sinantrópica: no-nativas (Villaseñor y Espinosa-García, 2004), malezas (Villaseñor y Espinosa- García, 1998).
- ♣ Flora exótica: o introducida.

**Distribución geográfica de las especies** (de acuerdo a: Rzedowski y Rzedowski, 2001; base de datos Trópicos. Org del Missouri Botanical Garden, 2009):

- ◆ Cosmopolita (Cos): América y otro continente.
- ◆ América (A): Canadá- EUA hasta Sudamérica.
- ◆ Norteamérica (NA-M): desde Canadá o EUA hasta México.
- ◆ México a Sudamérica (M-SA).
- ◆ México a Centroamérica (M-CA) (hasta Panamá).
- ◆ Megaméxico 1 (M1): incluye a México y las partes de las zonas biológicas sonorenses, chihuahuenses y tamaulipecas que se adentran al territorio de los Estados Unidos de América.



- ◆ Megaméxico 2 (M2): incluye a México y el territorio centroamericano hasta el norte de Nicaragua.
- ◆ Megaméxico 3 (M3): comprende las extensiones de Megaméxico 1 y Megaméxico 2.
- ◆ México (M): frontera política.
- ◆ Endémico local: de la Faja Volcánica Transmexicana (E- FVT).
- ◆ Endémico compartido con dos o más provincias florísticas (Sierra Madre Occidental, Depresión del Balsas y/o Faja Volcánica Transmexicana (E-SMOc, DB y/o FVT).

**Categoría de riesgo:** se consideraron las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la lista roja de la IUCN 2008 (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales) y CITES 2008 (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Para obtener un indicador de la importancia florística del área de estudio se calculó el índice de biodiversidad taxonómica (riqueza) con base al número de especies en relación al espacio estudiado:  $R = N / \ln A$ . (Donde N= número de especies registradas y A= tamaño del área de estudio en ha) (Squeo *et al.*, 1998).

Todos los datos obtenidos se ordenaron en una matriz básica de datos; esta se expresa en el apéndice I, donde los grupos taxonómicos están delimitados y acomodados alfabéticamente.



Yo en Las Ánimas junto a Furcraea.



Prensado con mi familia, lo malo es que no se ven☹.



Daniel Tejero Díez y los compañeros del laboratorio de Botánica en el congreso de Botánica 2010