

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

**VASCULAR PLANTS OF THE LAS ANIMAS MOUNTAINS,
CHAPA DE MOTA, STATE OF MEXICO, MEXICO**

Constanza C. Trejo-Díaz, y J. Daniel Tejero-Díez

Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla CP 54090, Edo. de Méx., México. Correo electrónico: tejero@unam.mx

RESUMEN

Se realizó el inventario florístico de la sierra de Las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de México, México. El área de estudio se ubica en el centro de la Faja Volcánica Transmexicana, con clima templado subhúmedo y en su mayoría cubierta por bosque de *Quercus* (encino) y *Quercus-Pinus*. Con base en una recolecta de 417 especímenes se obtuvo una lista de 271 especies agrupadas en 149 géneros y 75 familias, de las cuales Asteraceae (57 spp.), Fabaceae (22 spp.), Pteridaceae, Fagaceae y Lamiaceae (11 spp.) son las mejor representadas. La elevada riqueza florística (30 sp/ha), la presencia de 15 especies que se encuentran incluidas en listados rojos nacionales e internacionales para protección, la presencia de especies endémicas, así como la baja representación de especies tipo malezas realza la importancia biológica del área estudiada.

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

ABSTRACT

A floristic inventory from the sierra de Las Animas, Chapa de Mota, state of Mexico,

Mexico was carried out. This region located in the center of the Mexican volcanic belt, has subhumid temperate climate and is cover mostly by oak and oak-pine forests. A total sample of 417 botanical specimens yielded 271 species, grouped in 149 genera and 75 families of which Asteraceae (57 spp.), Fabaceae (22 spp.), Pteridaceae, Fagaceae and Lamiaceae (11 spp.) are the best represented. The high floristic richness (30 sp / ha), the presence of 15 species included in national and international red lists for the protection, the presence of endemic species and the absence of weeds species enhances the biological significance of the study area.

Key words: *Quercus*, Mexican Volcanic Belt, oak forest, Chapa de Mota.

INTRODUCCIÓN

La sierra de Las Ánimas fue decretada como área natural protegida (ANP) el 15 de mayo de 1977 con la denominación de Parque Estatal Chapa de Mota; ello debido a que las condiciones ambientales y la relativa lejanía de centros poblacionales hacían del sitio un lugar ideal para instalar un observatorio astronómico (municipio de Chapa de Mota, 2009; SAM, 2013). Cómo el sitio

aún conserva su estatus de conservación y presenta una vegetación original, entonces vale la pena realizar un estudio florístico, ya que este tipo de estudios es uno de los aspectos básicos para llevar a cabo diagnósticos biológicos regionales, estudios de impacto, investigación, gestoría y formulación de políticas de manejo en general. El conocimiento de las especies vegetales de un sitio dado, ligados a un tipo de ambiente físico particular, son de gran utilidad para soportar decisiones que validen tanto los modelos teóricos en ecología como al manejo ambiental (Palmer *et al.*, 1995), sobre todo cuando existen presiones socioeconómicas para el cambio de uso de suelo.

Aunque existen recolectas botánicas en el área de norte del Estado de México realizadas por E. Matuda entre los años de 1952 y 1957 como parte de las expediciones de la Comisión Botánica Exploradora del Estado de México que sirvieron de base para la edición de los fascículos de la "Flora del Estado de México", entre 1953 y 1972 (Martínez y Matuda (1979), no se localizaron trabajos florísticos íntegros previos en la región de la sierra de Las Ánimas. Existen varios estudios de índole faunístico, tal como los de Keer García (2003), Torres Reyes (2008), Villanueva Santiago (2008), Mejía (2011), y micoflorístico como el de Montañez Arce (1999). De las regiones aledañas, similares por su fisiografía y clima, la mayoría ubicadas en la parte septentrional de la cuenca de México (Ciudad de México y Estado de México), se localizaron los siguientes estudios: Osorio Rosales (1984) describió la flora y vegetación en la región superior de la sierra de Monte Alto; Bracho Linares (1985) estudió la zona inferior de la sierra de Monte Alto; Castilla Hernández y Tejero-Díez (1987) estudiaron la vegetación del

Cerro Gordo (San Juan Teotihuacán) y zonas aledañas; García Hernández (1999) enlistó las especies del municipio de Jilotepec; Nava Rojas (2005) realizó un diagnóstico ambiental en Los Molinitos, municipio de Villa del Carbón; Medina Lemus y Tejero-Díez (2006) realizaron el estudio de la flora en el parque estatal Atizapán-Valle Escondido, en el municipio de Atizapán; Aguilar Campos (2009) realizó un diagnóstico ambiental en el parque El Ocotal, municipio de Timilpan. Estudios en la línea de la ecología vegetal comparativa que se han realizado en sitios cercanos al área de estudio son los de González Martínez y Rodríguez Zaragoza (1987), Rubio Lincona (2006) y Ramírez Cruz (2009).

Dado que la sierra de Las Ánimas es un área natural protegida y debido a la importancia de los servicios ambientales que ésta ofrece en la región (provisión de madera (carbón), explotación del mantillo del suelo, la presencia de manantiales; regulación en los ciclos de agua locales y la sedimentación y de apoyo por el aporte de sedimentación y nutrientes en las áreas agrícola adyacentes y las de tipo ecoturístico), se consideró importante elaborar un listado de las plantas vasculares de la localidad con el propósito de contribuir al conocimiento del recurso florístico de la región y valorar a través de éste la relevancia de conservación de la zona considerada para su estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con la finalidad de asegurar la toma de datos mínimo para este estudio, se siguieron las proposiciones de información estandarizada de Palmer *et al.* (1995) que a continuación se exponen:

Área de estudio

Ubicación: El municipio de Chapa de Mota se localiza en la porción noroccidental del Estado de México, entre los paralelos 19° 43' 57" y 19° 54' 15" de latitud norte y los meridianos 99° 25' 13" y 99° 40' 15" de longitud oeste, con un intervalo de altitud entre 2600 m en el poblado hasta 3070 en la cima del cerro Las Ánimas (INEGI, 2010). El municipio cuenta con una superficie de 28949 hectáreas, 1.29% del territorio estatal; se divide en 38 localidades y su población es de 21.746 (en 2005) habitantes. La sierra de Las Ánimas se ubica al sur de la cabecera municipal y al noroeste del poblado de Villa del Carbón. Las vías de acceso son, a partir del noroeste de la Ciudad de México por la estatal núm. 5 (Atizapán de Zaragoza-Villa Nicolás Romero), se circula hasta el poblado de Villa del Carbón; unos cuatro kilómetros al norte se divide en dos: a) la estatal 5 continua por el sur de la sierra de Las Ánimas hasta el poblado de Tecocac y b) la estatal núm. 4 (13) llega a Chapa de Mota. A partir de estas rutas, existen numerosas brechas y veredas que permiten llegar a los diferentes sitios de recolecta de ejemplares (fig. 1).

Fisiografía: La sierra de Las Ánimas forma parte de la región Atlacomulco de la Faja Volcánica Transmexicana (FVT). Se trata de una sierra semiaislada con forma de herradura, que se constituye de seis elevaciones secundarias que van de los 3010-3070m, donde el más alto corresponde al de Las Ánimas (Latitud 19° 47' 25.8" N - Longitud 99° 31' 24.8" O). Las topoformas que rodean al área de estudio son las sierras 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.

Geología: Las rocas ígneas o volcánicas del periodo Oligoceno-Mioceno, con aproximadamente 26 millones de años de antigüedad, son el elemento más importante en la zona septentrional del valle de Toluca (región Atlacomulco) a la cual pertenece las sierras de San Andrés-Ñadó y de Chapa de Mota entre otras. Sin embargo, sobreyaciendo a la anterior fase, se encuentran los estratos de roca ígnea procedentes del vulcanismos Plioceno-Holoceno de 10 millones de años de antigüedad. En esta última fase, se encuentran rocas ígneas de composición clástica, andesítica y basáltica, con depósitos piroclásticos. Simultáneamente con la última fase volcánica, en las partes bajas se encuentran sedimentos fluviales y lacustres derivados de las anteriores rocas. Por lo anterior, las rocas ígneas que más frecuentemente afloran en el área de estudio son: andesita, tobas, brecha, basaltos, riolitas y dacitas (Zavaleta-Mondragón *et al.*, 2005).

Suelos: En la sierra de Las Ánimas dominan cinco tipos de suelo: los de tipo Vertisol se encuentran principalmente en la parte baja de la sierra, ocupan ca. de 15% del área del municipio y son susceptibles a la erosión, aspecto que se observa en las inmediaciones del poblado y en el piedemonte occidental de la sierra. Los 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 sitúan en las zonas lacustres bajas al oeste y centro de la sierra, los cuales cubren 15% de la superficie. En las zonas altas de la sierra, se localizan los suelos de tipo Andosol y algunos Leptosoles, abarcan 20% de la superficie del municipio (SEMARNAT, 2009). El uso del suelo en el municipio está ocupado principalmente por bosques (49%

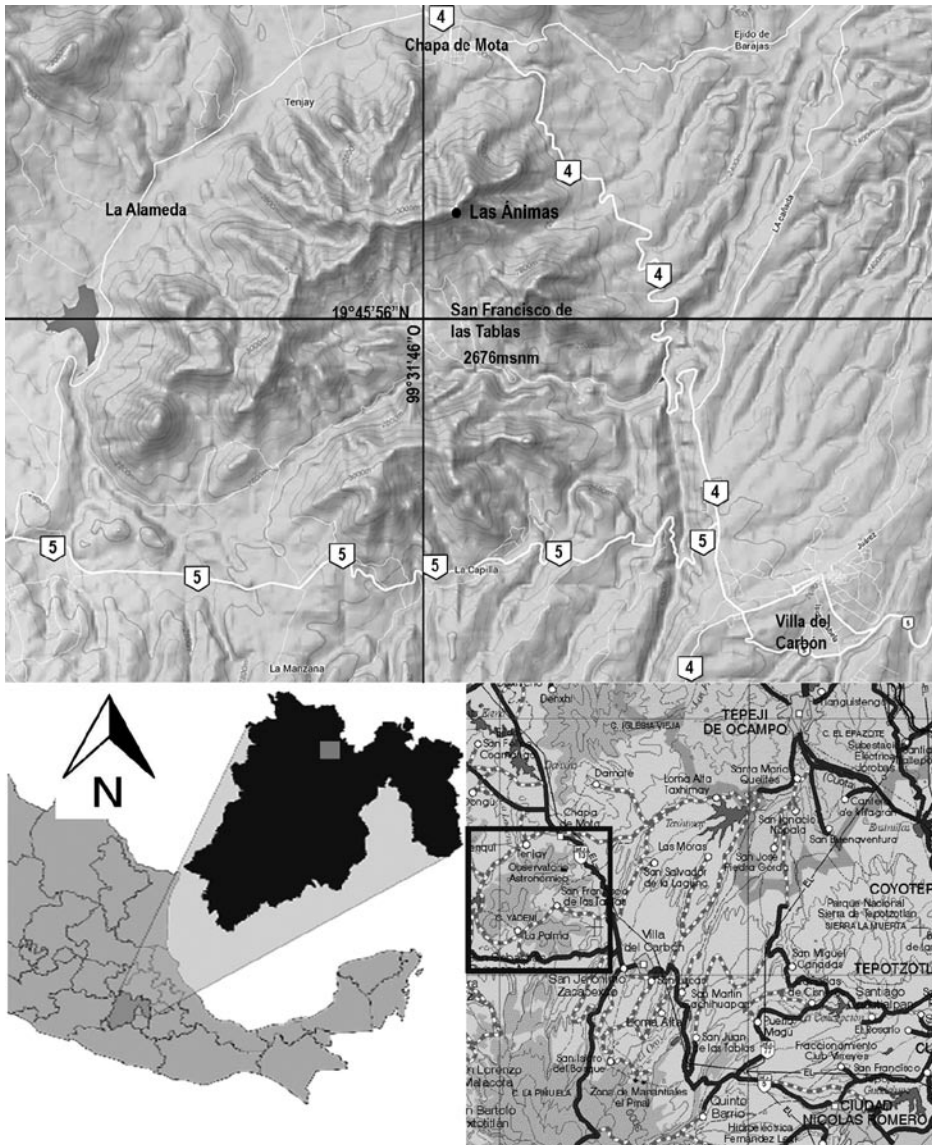


Fig. 1. Ubicación de la zona de estudio, Sierra de las Ánimas, municipio de Chapa de Mota (cuadrado gris), Estado de México (rediseñado a partir de www.mapas-de-mexico.com, 2011 y google maps relieve).

del terreno montañoso) y la agricultura y ganadería (23.9 y 23.3 % respectivamente, en los sitios de menor pendiente). El uso urbano del suelo aún es bajo, ya que sólo impacta el 0.5% del terreno municipal (municipio de Chapa de Mota, 2009).

Clima: Por la posición geográfica, la altitud ya indicada y, dado que los vientos alisios son atajados por la Sierra Madre Oriental y parte de la Faja Volcánica Transmexicana, excepto en verano que logran penetrar al centro continental, el clima en la localidad es de índole templado subhúmedo de montaña tropical (Jáuregui-Ostos y Vidal-Bello, 1981). Según García (2004), la fórmula climática de la zona llana (presa Danxho y presa Taximay a 2 400 m al NNO y NE respectivamente) es templado subhúmedo, el intermedio de los subhúmedos con cociente P/T de 54, con lluvias en verano. La

mayor cantidad precipita es en los meses de julio a septiembre (468.2 mm) y en invierno llueve menos del 10% del total anual. La temperatura promedio anual es de 13.2°C; los meses más cálidos son abril-mayo (14.5°C) y los más fríos en diciembre-enero (11.3°C): Cb(w1)(w)ig (fig. 2). En invierno el cociente P/T aumenta a 62 y suelen ocurrir de 20 a 40 días con heladas. Las tormentas eléctricas aparecen principalmente en el mes de agosto, la niebla se concentra entre noviembre y febrero (6-11 días al año) y el granizo (cinco días en promedio anual) cae con mayor frecuencia en el mes de agosto (Jáuregui-Ostos, 1981). Sin embargo, en la zona de la sierra, de acuerdo a los datos obtenidos de la estación meteorológica Chapa de Mota a 2620 m snm (CONAGUA, 2011) (fig. 2), disminuye la temperatura con la altitud a ca. 11°C y aumenta sensiblemente la precipitación (a 817 mm anual).

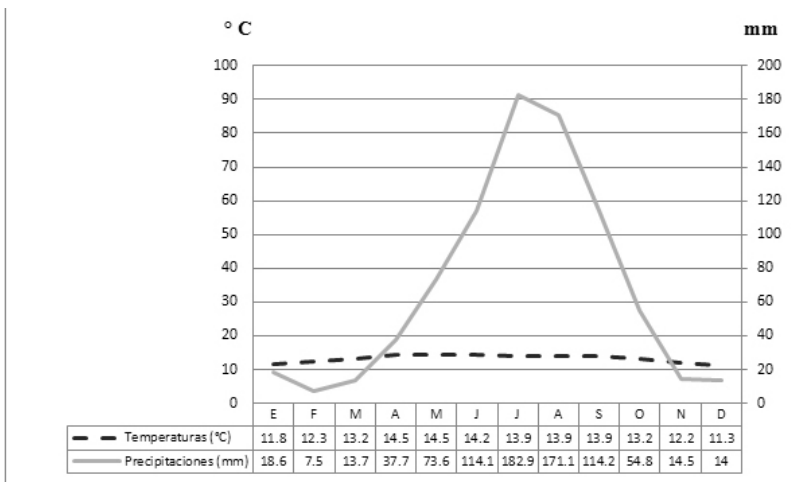


Fig. 2. Diagrama ombrotérmico de tipo Gausson, de la estación Chapa de Mota (19°49'00" N-099°32'00" W a 2 624.0 m snm: Cb(w2)(w)ib), (García, 2004; CONAGUA, 2011).

Hidrología: Chapa de Mota forma parte 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 al noreste para ser captado en un tándem de tres represas (San Luis Taxhimay, Requeno y Endhó) antes de formar parte del río Tula. Otros arroyos que nacen en la periferia de la sierra favorecen la alimentación de 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 con *Quercus castanea*, *Q. crassipes*, *Q. dysophylla*, *Q. crassifolia* y *Q. frutex*; encino-pino con algunas de las especies anteriores y *Pinus leiophylla* y/o *P. teocote* y bosque de galería, formado por las especies riparias *Alnus jorullensis*, *Garrya laurifolia*, *Crateagus mexicana* y *Salix bonplandiana*, entre otros.

Trabajo de campo y laboratorio

Se realizaron recorridos extensivos por el área de estudio entre los años 2009 a 2011; se realizaron 23 visitas, al menos una en cada mes del año, pero se intensificaron a finales de la época de lluvias (septiembre a diciembre). Se acopió un total de 417 ejemplares; cada grupo morfo/taxonómico se preparó para su colección de acuerdo a los métodos propuestos en Lot y Chiang (1986). En el laboratorio se determinaron con la ayuda de floras regionales, principalmente Rzedowski y Rzedowski (2001), así como de revisiones o monografías cuando fue necesario. Una vez determinados los ejemplares, se cotejaron contra ejemplares tipo en Jstor Global Plants, así como en

Trópicos del Missouri Botanical Garden (Tropicos.org, 2009), a excepción de casos crípticos que se acudió al herbario IZTA. La escritura de los nombres y la abreviación de los autores se tomaron de Trópicos (<http://www.tropicos.org/Home.aspx>). En general, la circunscripción taxonómica de las familias y especies está de acuerdo a Rzedowski y Rzedowski (2001), pero, una vez separadas las divisiones, el listado se acomodó alfabéticamente. Los especímenes de referencia se donaron al herbario Nacional de México (MEXU) y una copia al herbario del Missouri Botanical Garden, EU (MO).

Con la finalidad de obtener indicadores ambientales, de cada espécimen se anotó la siguiente información: Ambiente (hábitat), según criterio de vegetación de Rzedowski (2006). Forma de vida, de acuerdo con el concepto de Raunkiaer modificado por Muller-Dombois y Ellenberg (1974). Abundancia, utilizando la escala de cobertura-abundancia de Braun-Blanquet (Mateucci y Colma, 1982). Sinantropía, por observaciones en campo y mediante la consulta de Rzedowski y Rzedowski, (2001), Villaseñor y Espinosa-García (2004), Villaseñor y Espinosa-García (1998). Una vez determinados los ejemplares se consideró la Distribución geográfica, según Rzedowski y Rzedowski, (2001) y la Categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la lista roja de la IUCN (2008) y CITES (2008).

La riqueza florística del área de estudio se calculó mediante el índice de biodiversidad taxonómica (Squeo *et al.*, 1998), donde $Ibt = S/LnA$; S = número de especies y A = tamaño del área. Todos los datos obtenidos se ordenaron en una matriz básica de datos; esta se expresa en el apéndice I.

RESULTADOS

Florística

A partir de 417 ejemplares recolectados en la zona estudiada, se obtuvo un listado florístico de 271 especies, 176 géneros y 75 familias. De esta última categoría taxonómica, una pertenece a Lycopodiophyta, siete a Polypodiophyta, una a Pinophyta y el resto (66) a Magnoliophyta: 55 Magnoliopsida y 11 Liliopsida (cuadro 1, apéndice I).

Las familias con diez o más especies son: Asteraceae 57 spp. (21%), Fabaceae 22 spp. (8%), Pteridaceae, Fagaceae y Lamiaceae 11 spp. (4%); juntas representan 41% de la flora total, el resto de las familias (59%), presentan menos de nueve especies. Este orden de importancia de las familias sólo discrepa con las de las últimas posiciones en la representación mexicana (Rzedowski, 1991) (fig. 3).

Los géneros mejor representados, con cuatro o más especies, son: *Quercus* (10 spp.), *Salvia* (7 spp.), *Solanum*, *Senecio*, *Cologania* (5 spp. c/u), *Verbena*, *Verbesina*, *Stevia* y *Bidens* (4 spp. c/u); de estos géneros, cinco (*Senecio* y los últimos cuatro) pertenecen a Asteraceae.

Formas de vida

Las formas de vida, es la expresión adaptativa de las plantas a las presiones que ejerce el medio ambiente. Entre los principales elementos que afectan a las plantas se encuentran la cantidad de agua precipitada, la duración de los periodos de lluvia y sequía, el tipo de suelo, la severidad de la temperatura invernal y evidentemente, la actividad humana (fuego inducido, pastoreo, etc.) (Krebs, 1987). Por 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%), y lianas (1%). Las plantas corticícolas (epífitos) y las heterótrofas (saprofitas, hemiparásitas y parásitas) están escasamente representadas (2% cada grupo) (fig. 4).

Distribución geográfica de las especies

El 37.28% de las especies encontradas se distribuyen dentro de los límites políticos de México, de éstas 11.45% son endémicas regionales a alguna de las provincias fitogeográficas que coinciden con el área

Cuadro 1. Conspectus florístico de la sierra de las Ánimas.

División	Familias	Géneros	Especies
Lycopodiophyta	1	1	2
Polypodiophyta	7	15	22
Pinophyta	1	1	2
Magnoliophyta	66	159	245
Total	75	176	271

de estudio. Entre estas últimas destacan las pertenecientes a la Faja Volcánica Transmexicana (7.75%) y el resto de las especies (3.70%), combinan esta provincia con dos o más provincias limítrofes (tal como Altiplano Mexicana, Sierra Madre Occidental y/o Depresión del río Balsas). La mayoría de las especies reportadas (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 especies con alguna otra distribución extraterritorial (cuadro 2).

Sinantropía de la flora

El 74.54% de la flora es parte de la vegetación madura de la región; de éstas 14.02% suelen favorecerse por el disturbio (especies recurrentes). El 25.46% de las especies se pueden considerar como sinantrópica, entre ellas 4.43% corresponden a especies exóticas (no nativas o introducidas), algunas de las cuales tienen un comportamiento de invasoras. El resto de la flora sinantrópica (21.03 %) es catalogada como maleza nativa por Villaseñor y Espinoza (1998).

Especies bajo protección legal

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

- En la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Blechnum urbanum*: 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) y *Litsea glaucescens*: 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 xalapensi* y *Viburnum elatum*.
- Apéndice II de CITES (2008): *Corallorhiza ehrenbergii*, *Corallorhiza maculata*, *Deiregyne eriophora*, *Malaxis fastigiata* y *Malaxis soulei*.

Riqueza florística

La riqueza florística de la sierra de Las Ánimas es de 30 especies por ha; si se excluye la flora considerada como sinantrópica, la riqueza de las áreas mejor conservadas se reduce a 22 especies por ha. (cuadro 3).

Cuadro 2. Distribución geográfica de las especies.

Distribución	spp	%	Distribución	spp	%
Cosmopolita	19	7.01	Megaméxico 1	18	6.64
América	2	0.74	Megaméxico 2	43	15.86
México-Centroamérica	12	4.43	Límites políticos de México	70	25.83
Norteamérica	6	2.21	Sierra Madre Occidental,	10	3.70
México-Suramérica	55	20.30	Depresión del Balsas, Faja		
Megaméxico 3	15	5.54	Volcánica Transmexicana		
			Faja Volcánica Transmexicana	21	7.75

DISCUSIÓN

En la Sierra de las Ánimas, las familias representadas con 10 o más especies son siete y todas, excepto Fagaceae, son de las que presentan mayor número de especies en la flora de México (Villaseñor, 2003 y Mickel y Smith, 2004). Dentro de estas siete familias, las que presentaron mayor abundancia de especies y que coinciden en relación con el espectro normal reportado para México por Rzedowski (1991) son Asteraceae (56 spp.) y Fabaceae (21 spp.). A diferencia del normal mexicano, en la zona estudiada existe una alta representatividad de las familias Pteridaceae (24 spp.), Fagaceae (10 spp.), Lamiaceae (10 spp.), Poaceae (9 spp.) y Scrophulariaceae (9 spp.); este conjunto de familias son propias de los sistemas montañosos con clima templado subhúmedo del país (Rzedowski, 2006; Tejero-Díez y

Arreguín-Sánchez, 2004), especialmente de la Faja Volcánica Transmexicana (fig. 3). (Martínez-Gordillo *et al.*, 2013; Valencia-Avalos, 2004; Suárez Mota *et al.*, 2013).

El tipo de vegetación que caracteriza a la sierra de Las Ánimas es el bosque de *Quercus*; el estrato arbóreo (fanerófitos escaposos 8%) 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 amplia distribución en México (Valencia-Ávalos, 2004). Generalmente tienen una cobertura cerrada a continua, con una altura uniforme de 5 a 10 m y no presenta substratos arbóreos. En menor proporción, en la zona NE de la sierra se localiza el bosque de *Quercus-Pinus*; la cobertura está definida

Cuadro 3: Riqueza florística del área de estudio y su comparación con otras zonas de características físicas similares.

Localidad	Extensión (ha)*	Altitud (m s.n.m.)	Núm. spp*	Riqueza (spp/ha)
Las Ánimas Chapa de Mota	8 833	2 200-3 400	271	30
Parque Estatal Valle Escondido (Medina y Tejero-Díez, 2006)	200	2 250-2 650	96	18
Cerro Gordo y zonas aledañas (Castilla y Tejero-Díez, 1987)	≈ 150	2 250-3 050	109	22
Sierra de Monte Alto parte superior (Osorio, 1984)	≈ 4 600	2 650-3 700	402	48
Sierra de Monte Alto parte inferior (Bracho Linares, 1985)	≈ 10 200	2 400-2 650	138	15

***NOTA:** se considera exclusivamente a 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.

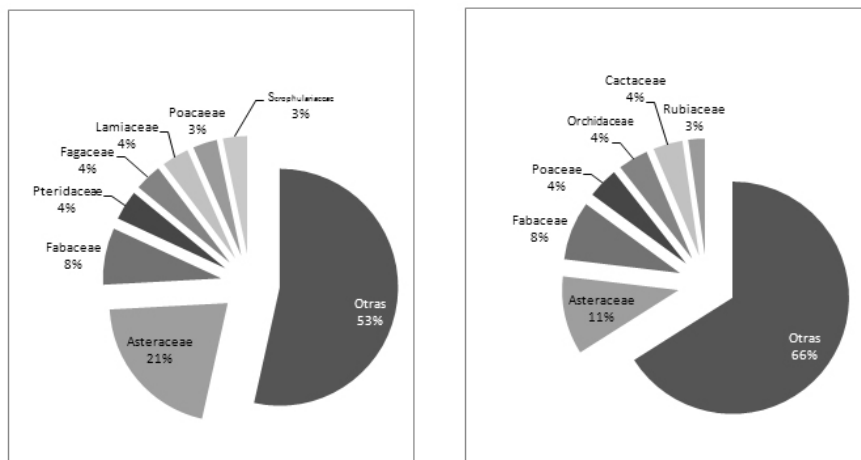


Fig. 3. Comparación de las familias mejores representadas en la sierra de Las Ánimas (izq.), contra las familias mejor representadas en la República Mexicana (Rzedowski, 1991) (der.).

por alguna de las anteriores especies de encino y por *Pinus teocote* y/o *P. montezumae* que tienen un dosel abierto que sobresale por 3 a 5 m de la media de los encinos; además, el substrato arbóreo de los encinos está compartido con *Arbutus xalapensis*, *A. tesellata* y *Comarostaphylis discolor*.

El estrato arbustivo (fanerófitos cespitosos 7%) está representado por especies de los géneros *Baccharis*, *Eupatorium*, *Senecio*, *Verbesina*, *Berberis*, *Viburnum*, *Cornus*, *Buddleia*, *Ceanothus* y *Amelanchier*. Las lianas (1%), están representadas por bejuocos (lianas subherbáceas) *Smilax moranensis*, *S. pringlei* y *Clematis dioica* y tienen baja frecuencia y abundancia; esta forma biológica es típica de las zonas cálidas (Toledo, 2010), por ello era de esperarse que estuviese pobremente representada en Chapa de Mota.

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 templada 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). Los terófitos tienen una baja representación (6%); en general, ésta es una forma de vida propia de los sistemas semiáridos así como de hábitats abiertos

temporalmente (Grime, 1982), así que la baja muestra de ella en el área de trabajo, en comparación con otros sitios como Atizapán (21%, Medina y Tejero-Díez 2006), 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, pero que el impacto aún no es mayúsculo (fig. 4).

En la zona de estudio la presencia de plantas corticícolas (epífitas) (2%) es pobre, tanto florísticamente como en su abundancia; están representadas principalmente por plantas herbáceas perennes (caméfitos) como los helechos: *Pleopeltis polylepis*, *Pleopeltis madrensis*, *Polypodium subpetiolatum* y Bromeliaceae como: *Tillandsia andrieuxii*, *T. erubescens* y *T. recurvata*. Esta escasa representación es un reflejo del predominio del clima subhúmedo y estacional local.

Otro grupo notorio de especies son las heterotróficas (2%), con especies hemiparásitas características de los bosques de *Quercus-Pinus*, como *Arceuthobium globosum*, *Phoradendron galeottii* y *Cladocolea diversifolia*, que se injertan en las partes leñosas de los árboles como ramas y troncos, a diferencia de la parásita *Conopholis alpina*, que lo hacen en las raíces. *Corallorhiza ehrenbergii* y *C. maculata* son saprófitas húmicas. Ninguna de estas plantas mencionadas presenta frecuencias o abundancias notables; por ello se considera que forman parte de la riqueza y es un indicador de un buen estado de salud trófico en el bosque (Nickrent y Musselman, 2004; Way, 2011).

Esta estructura descrita para los encinares y el ensamble de especies coinciden con lo

reportado por Bracho Linares (1985), Osorio (1984) y Medina y Tejero-Díez (2006); parecen ser el aspecto normal para esta comunidad en el área septentrional (o más seca) de las montañas interiores en la región de los valles de Anáhuac.

Otros tipos de vegetación existentes en el área de estudio, pero con muy bajo porcentaje de cobertura son el bosque de galería y el matorral de *Quercus*. El primero se encuentra en cañadas excavadas por ríos y arroyos dentro de la matriz del encinar y presenta un conjunto de elementos propios del bosque de Galería tal como: *Alnus acuminata*, *Alnus jorullensis*, *Garrya laurifolia*, *Litsea glauscescens*, *Salix bonplandiana*, *Salix paradoxa* y *Crataegus mexicana*, combinación de especies que coincide con lo reportado por Bracho Linares (1985) para este tipo de vegetación y representan la fase de suelos húmedos y fondo de cañada de la vegetación propia de la zona templada subhúmeda de la FVT. El matorral [xerófilo] de *Quercus* ocupa una pequeña fracción en ciertas áreas al interior de la sierra; está dominado por *Quercus 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 en un sustrato de suelo delgado (leptosol).

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 marcada de lluvias (Rzedowski, 2006; Rzedowski y Rzedowski, 2001). Igualmente sucede con la afinidad geográfica en donde el componente holártico está representado principalmente

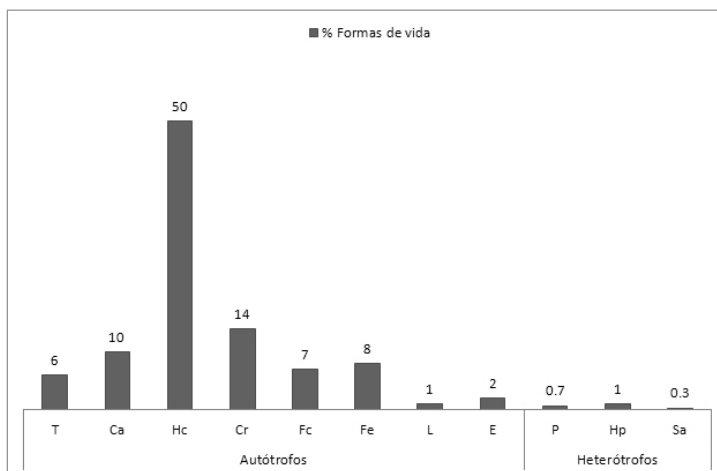


Fig. 4. Distribución porcentual de las formas biológicas presentes en la sierra de Las Ánimas. T = terófito (anuales). Ca = caméfito (perennes herbáceas o leñosas con yemas de renuevo entre el suelo y 50 cm de alto). Hc = hemicriptófito (perennes herbáceas con yemas de renuevo al ras del suelo). Cr = criptófitos (perennes herbáceas con yemas de renuevo bajo el suelo). F = fanerófitos (perennes leñosas con yemas de renuevo arriba de los 50 cm de altura: c = cespitosas, arbustos; e = árboles). L = lianas (leñosas o herbáceas perennes con yemas de renuevo arriba de 50 cm de altura, sin soporte autónomo). E = epifitas (corticícolas, en nuestro caso todos caméfitos, si se desea considerar esta categoría como tipo de sustrato y no como forma de vida). P = parásitas (no autótrofas que crecen en raíces o follaje). Hp = hemiparásitas (semiautótrofas, con follaje verde-grisáceo que crecen en ramas). Sa = saprofitas (plantas que se nutren del *litter-humus*).

por los árboles, mientras que el neotropical es propio de los estratos arbustivo y herbáceo (Rzedowski, 2006).

Para señalar el valor biológico del área de estudio hay que destacar, aparte de las especies citadas en el listado de las protegidas por la NOM-059-2010 y UICN y CIITES, la presencia de 21 especies (7.75%) endémicas que crecen en la provincia florística de la FVT y otras 10 especies (3.70%) que se encuentran en al menos dos provincias. Casi el 75% de la flora reportada corres-

ponden a la vegetación natural de la región; esto refleja el buen estado de conservación en lo general del bosque de la sierra de Las Ánimas. De éstas solo el 14% son especies recurrentes que suelen favorecerse por el disturbio incipiente dado por la remoción parcial de la cobertura arbórea. El 25% restante de las especies encontradas son consideradas como flora sinantrópica y se desarrollan principalmente en caminos, terrenos donde se ha extraído la vegetación arbórea y en los lugares cercanos a las viviendas. De éstas el 4.43% corresponde a especies

exóticas y el resto (21.03%) es catalogada como maleza nativa por Villaseñor y Espinoza (1998). Este último grupo de especies son inevitables en la actualidad, ya que como Villaseñor (2004) apuntó, “se puede afirmar que no hay rincón del territorio nacional que no presente un importante número de géneros y especies de malezas”.

El bosque de *Quercus-Pinus* está representado al oriente de la sierra, en la zona de drenes hacia la presa Taximay y es aquí donde se concentran las 15 especies consideradas en alguna categoría de riesgo o protección. Por la topografía, su función ecológica y la concentración de especies protegidas por leyes y tratados, convierte a este tipo de vegetación en el área de estudio como la más relevante; sin embargo, al mismo tiempo está amenazada debido a que la carretera principal Villa del Carbón-Chapa de Mota serpentea por la localidad y se desarrolla a sus lados actividad de deforestación tipo “hormiga”.

El conocimiento de la riqueza biológica de una zona en particular es uno de los aspectos más importantes para la toma de decisiones en materia de conservación y así 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 (30 spp/ha) es elevada en comparación con la riqueza de otros bosques similares ubicados en la parte septentrional de la cuenca de México (cuadro 3); sin embargo, esta riqueza es superada por la flora de la sierra de Monte Alto parte superior (48 spp./ha), en donde existen varios tipos de vegetación más húmeda (Osorio, 1984). Este hecho es de suma importancia ya que la sierra de Las Ánimas, al ser un área aislada y de menor extensión con respecto a las comparadas,

presenta una alta riqueza de especies; esta particularidad 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 el ensamble de las especies: por ejemplo, en la Sierra de Sultepec, la comunidad arbórea está dominada por *Quercus magnoliifolia* y *Q. urbani* asociación propia de los encinares cercanos al clima cálido subhúmedo 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, igualmente en clima cálido subhúmedo, el cual presenta una matriz de bosque tropical caducifolio en combinación con el bosque de *Q. magnoliifolia*, *Q. glaucooides* y *Q. castanea* (Martínez et al., 1997): en ambos casos la presencia de epífitas es muy escasa y la estratificación sencilla (un estrato de árboles). Si bien estos bosques de *Quercus* comparados presentan igualdad estructural con diferencias florísticas, muy distintos son tanto estructural como florísticamente con respecto a los encinares de sistemas húmedos en la cuenca del río Balsas, que Miranda (1947) calificó como bosque mesófilo de montaña o aquellos de sistemas más secos, abiertos y combinados con pastizal del norte de México (Gentry, 1957): tal vez por ello, alguna de estas últimas expresiones podrían ser consideradas como sinucias o tipos distintos de vegetación (Rzedowski, 2006).

El bosque de Chapa de Mota ha sido explotado desde hace más de un siglo para la obtención de carbón y leña y, actualmente, se explota el mantillo vegetal para ser vendi-

do como tierra de hoja en los asentamientos urbanos. Sin embargo, la apertura de nuevos terrenos para la actividad agropecuaria están provocando que en dicho municipio se observe un aumento del grado de deterioro en las zonas llanas y base de las laderas. Una buena proporción de los encinos que se encuentran en la zona límite con la de actividad económica presentan crecimiento anómalo, ya que retoñan a partir del tocón después del corte del fuste. Sin embargo, los indicadores en este estudio (cobertura, riqueza de la flora, endemismos y relativamente escasa presencia de plantas consideradas como malezas), aunado al gran contingente de especies vegetales y animales referidos en la NOM-059-2010 (Torres, 2008; Villanueva, 2008; Mejía, 2011) y los servicios del ecosistema de protección de suelo, acopio y filtración de agua propios del sitio estudiado, permiten vislumbrar un valor relativamente alto para la conservación del bosque. Este bosque, le da identidad e importancia ecológica e histórica al municipio de Chapa de Mota y el cercano Villa del Carbón. Los encinares que limitan la zona subhúmeda/semiárida en la fase de lomeríos y sierras de baja altitud en la región de los valles de Anáhuac han sido diezmadados, debido a que generalmente sus suelos son aptos para la actividad agropecuaria.

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 aún baja densidad de población, además de la importancia económica, biológica y cultural para los pobladores del noroeste 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 fomento de la edu-

cación 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. Por otro lado, este trabajo cumple con el compromiso de difundir información actualizada, confiable, accesible y oportuna del capital natural presente en la región y por ende de México, esto con el afán de utilizarla o conservarla a favor de una sociedad más informada y responsable con el cuidado del ambiente.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio es una versión simplificada de la tesis de licenciatura de la primera autora que se llevó a cabo en el laboratorio de botánica de la Unidad de Morfología y Función de la FES Iztacala-UNAM bajo la dirección del doctor J. Daniel Tejero-Díez. Se agradece a Leonor Abundiz-Bonilla, Edith López-Villafranco, Silvia Aguilar-Rodríguez, Francisco López-Galindo y revisores anónimos de la revista *Polibotánica* por sus 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 el campo. La figura 1 se debe a Dalia Grego-Valencia. La primera autora reconoce además a Marcial García-Pineda y a Víctor Esparza-Martínez† por sus consejos e insistencia para la terminación de este estudio.

LITERATURA CITADA

Aguilar-Campos, P.R., 2009. "Diagnóstico ambiental en la zona Norte del Parque Estatal el Ocotal, Timilpan, Estado de México". Tesis de licenciatura. Facul-

Trejo-Díaz, C.C. y J.D. Tejero-Díez: Flora de plantas vasculares en la sierra de Las Ánimas, Chapa de Mota, Edo. Méx., Méx.

- tad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, 73 pp.
- 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, 90 pp.
- Braun-Blanquet, J., 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Ediciones. España, 820 pp.
- Castilla-Hernández, M.E. y J.D. Tejero-Díez, 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. [en línea]. Disponible en: <http://www.cites.org/esp/app/appendices.html> Fecha de consulta: octubre del 2011.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2011. *Normales climatológicas de Chapa de Mota*. Servicio Meteorológico Nacional. [en línea]. Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/> Fecha de consulta: marzo del 2011.
- García, E., 2004. "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen". Serie libros 6. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. 90 pp. + 1 CD.
- García-Hernández, A.R., 1999. "Inventario florístico del municipio de Jilotepec Estado de México". Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México, 105 pp.
- Gentry, H.S., 1957. *Los pastizales de Durango*. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, DF, 361 pp.
- González-Martínez, F. y S. Rodríguez-Zaragoza, 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. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, 75 pp.
- Grime, P.J., 1982. *Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación*. LIMUSA. México. México, 291 pp.
- 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. [en línea]. Disponible en: <http://mapserver.inegi.gob.mx/web-docs/prontuario/15026.pdf>. Fecha de consulta: 25 marzo del 2011.
- IPNI (International Plant Names Index), 2008 [en línea]. Disponible en: <http://www.ipni.org/index.html> Fecha de consulta: Mayo del 2009 y Octubre 2011.

- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales), 2008. "Lista Roja de Especies" [en línea]. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/> Fecha de consulta: octubre del 2011.
- Jáuregui-Ostos, E., y J. Vidal-Bello, 1981. "Aspectos de la climatología del Estado de México". *Bol. Inst. Geo. UNAM*, **11**: 21-54.
- Keer-García, K., 2003. "Contribución al conocimiento de la herpetofauna del municipio de Chapa de Mota, Estado de México". Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, 40 pp.
- Krebs, Ch.J., 1987. *Ecología: estudio de la distribución y abundancia*. 2da ed. Harla. México, México, 753 pp.
- Lot, A., y C.F. Chiang, 1986. *Manual de herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México DF, 142 pp.
- Mapas de México. "Fotos interactivas y panorámicas, 2011". Disponible en: <http://www.mapas-de-mexico.com> Fecha de consulta: febrero del 2011.
- Martínez, M., y E. Matuda, 1979. *Flora del Estado de México*. Ed. Fac. de fascículos publicados entre 1953 a 1972. Bibl. Enciclopédica del Estado de México. Toluca. Tres tomos.
- Martínez-Gordillo, M.; I. Fragoso-Martínez, M.R. García-Peña, y O. Montiel, 2013. "Géneros de Lamiaceae de México, diversidad y endemismo". *Rev. Mex. Biodiv.*, **84**: 30-86. DOI: 10.7550/rmb.30158
- Martínez-Gordillo, M.; S. Valencia-Ávalos, y J. Calónico-Soto, 1997. "Flora de Papalutla, Guerrero y de sus alrededores". México: México. *An. Inst. Biol. UNAM, Serie Botánica*, **68**(2): 107-133.
- Matteucci, S.D., y A. Colma, 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Organización de los Estados Americanos. Washington DC 168 pp.
- Medina-Lemus, J.G., y J.D. Tejero-Díez, 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, Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, 24 pp.
- Mickel, J.T., y A.R. Smith, 2004. *The Pteridophytes of Mexico*. Memoirs of the New York Botanical Garden. New York Botanical Garden press., 1054 pp.
- Miranda, F., 1947. "Estudios sobre la vegetación de México: V. Rasgos de la vegetación de la cuenca del río de las Balsas". *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, **8**: 95-114.

Trejo-Díaz, C.C. y J.D. Tejero-Díez: Flora de plantas vasculares en la sierra de Las Ánimas, Chapa de Mota, Edo. Méx., Méx.

- Montañez-Arce, A., 1999. "Análisis de la diversidad de macromicetos que crecen en bosques de encino del municipio Chapa de Mota, Estado de México". Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF, 86 pp.
- Mueller-Dombois, D., y H. Ellenberg, 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley International ed. New York, 547 pp.
- Municipio de Chapa de Mota, 2009. Estado de México. [en línea]. Disponible en: <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15026a.htm> Fecha de consulta: agosto del 2009.
- Nava-Rojas, A. de los A., 2005. "Diagnóstico ambiental de los Molinitos, Villa del Carbón, Estado de México". Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, 82 pp.
- Nickrent, D.L., y L.J. Musselman, 2004. "Introduction to Parasitic Flowering Plants". The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2004-0330-01. [En línea]. Disponible en: <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/pathogengroups/pages/parasiticplants.aspx> Fecha de consulta: marzo del 2015.
- Osorio-Rosales, 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. México, DF, 68 pp.
- Palmer, M.W.; G.L. Wade, y P. Neal, 1995. "Standards for the writing of floras". *BioScience*, **45**(5): 339-345.
- Ramírez-Cruz, 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. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, 91 pp.
- Rubio-Licon, E., 2006. "Estudio Ecológico de *Quercus crassifolia* Humb y Bonpl. y *Quercus candicans* Née (Fagaceae) en bosques de encino del Estado de México". Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, 134 pp.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 504 pp.
- Rzedowski, G.C. de, J. Rzedowski *et al.*, 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, 1406 pp.
- Rzedowski, J., 1991. "Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México". *Acta Bot. Mex.*, **14**: 3-21.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural, Pesca y Alimentos), 2003. Disponible en: [17](http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/edo-</p>
</div>
<div data-bbox=)

- mex/Ddr8/Hidrografia.htm Fecha de consulta: agosto del 2003.
- SAM (Sociedad Astronómica de México), 2013. Observatorio Las Ánimas. Disponible en: <http://www.sociedad-astronomica.org.mx/observatorio.html> Fecha de consulta: marzo del 2013.
- SEMARNAT, 2010. "Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo". *Diario Oficial* de la Federación 30 de diciembre de 2010; Segunda sección. México, DF, 77 pp.
- SEMARNAT, 2009. Sistema de información Ambiental, Región II, municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Disponible en: <http://www.edomexico.gob.mx/portalgem/medioambiente/mapa/htm/consulta.asp?municipio=C hapa%20de%20Mota> Fecha de consulta: agosto del 2009.
- Squeo, F.A.; L.A. Cavieres, G.J. Arancio, E. Novoa, O. Matthei, C. Marticorena, R. Rodríguez, M., T.K. Arroyo y M. Muñoz, 1998. "Biodiversidad vegetal de Antofagasta". *Rev. Chil. Hist. Nat.*, **71**: 571-591.
- Suárez-Mota, M.; O. Téllez-Valdés; R. Lira-Saade y J.L. Villaseñor, 2013. "Una regionalización de la Faja Volcánica Transmexicana con base en su riqueza florística". *Bot. Sci.*, **91**(1): 93-105.
- Tejero-Díez, J.D., y L.M. Arreguín-Sánchez, 2004. "Lista con anotaciones de los pteridófitos del Estado de México, México". *Acta Botanica Mexicana*, **69**: 1-82.
- Toledo-Aceves, T., 2010. "Las lianas y la dinámica de los bosques tropicales". *Ciencias*, **98**: 14-20.
- Torres-Reyes, S. A., 2008. "Contribución al conocimiento general de especies de los órdenes ciconiformes, falconiformes y stringiformes, de Las Ánimas, municipio de Chapa de Mota, Estado de México". Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México, 81pp.
- Torres-Zúñiga, M. y J.D., Tejero-Díez, 1998. "Flora y Vegetación de la Sierra de Sul-tepec Estado de México". México, DF *An. Inst. Biol. UNAM, Serie Botánica* **69**(2): 135-174.
- Tropicos.org. Jardín Botánico de Missouri. Disponible en: <http://www.tropicos.org> Fecha de consulta: agosto del 2009-diciembre del 2012.
- Valencia-Avalos. S., 2004. "Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México". *Bol. Soc. Bot. Méx.*, **75**: 33-53.
- Villanueva Santiago, 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

Trejo-Díaz, C.C. y J.D. Tejero-Díez: Flora de plantas vasculares en la sierra de Las Ánimas, Chapa de Mota, Edo. Méx., Méx.

- de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México.
- Villaseñor, J.L., y F.J. Espinosa-García, 2004. "The alien flowering plants of Mexico". *Diversity and Distributions*, **10**: 113-123.
- Villaseñor, J.L., 2003. "Diversidad y distribución de las magnoliophyta de México". *Interciencia*, **28**(3): 160-167.
- Villaseñor, J.L., y F.J. Espinosa, 1998. *Catálogo de malezas de México*. UNAM. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica. México, DF, 449 pp.
- Way, D.A., 2011. "Parasitic plants and forests: a climate change perspective". *Tree Physiology*, **31**(1): 1-2. Doi:10.1093/treephys/tpq113
- Zavaleta-Mondragón, G.; J.C. Quezada-García, y P. Escamilla-Báez, (grupo técnico), 2005. "Diagnóstico ambiental: Región 1 Atlacomulco". Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de México, 44 pp. [En línea]. Disponible en: <http://www.fundaciontlaloc.org/biblioteca/DiagnosticosAmbientalesRegionales/R01%20Atlacomulco.pdf> Fecha de Consulta: noviembre del 2011.

Recibido: 18 marzo 2015. Aceptado: 22 abril 2016.

Apéndice I: Lista de la flora de la sierra de Las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de México, México.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D.G.	Comp.
			PQ	Q		
I	LYCOPODIOPHYTA					
	Selaginellaceae					
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
II	POLYPODIOPHYTA					
	Aspleniaceae					
3	<i>Asplenium monanthes</i> L.	H	l		Cos	VN
	Dryopteridaceae					
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
	Equisetaceae					
7	<i>Equisetum ×haukeanum</i> Mickel & A.R. Sm.	Cr	r		M3	VN
	Ophioglossaceae					
8	<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.	Cr	r	r	Cos	Dis
	Polyodiaceae					
9	<i>Pleopeltis polylepis</i> (Roem. ex Kunze) T. Moore	E	r			VN
10	<i>Polypodium madrense</i> J. Sm.	E	+	r	M	VN
11	<i>Polypodium subpetiolatum</i> Hook.	E	r		M3	VN
	Pteridaceae					
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>Argyrochosma incana</i> (C. Presl) Windham	H		r	M3	VN
16	<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	H	r	l	M-SA	VN

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación			D.G.	Comp.
			PQ	Q	Q		
17	<i>Cheilanthes kaulfussii</i> Kunze	H	r		M-SA	Rud	
18	<i>Cheilanthes marginata</i> Kunth	H		+	M-CA	VN	
19	<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv.	H		+	M-SA	VN	
20	<i>Mildeella 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	
	Woodsiaceae						
23	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	H	r	r	Cos	VN	
24	<i>Woodstia mollis</i> (Kaulf.) J. Sm.	H	r	r	M3	VN	
III	PINOPHYTA						
	Pinaceae						
25	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	Fe	3		M2	VN	
26	<i>Pinus teocote</i> Schldtl. & Cham.	Fe	3		M	VN	
IV	MAGNOLIOPHYTA						
	MAGNOLIOPSIDA						
	Acanthaceae						
27	<i>Ruellia</i> sp.	H		r	M-SA	VN	
	Apocynaceae						
28	<i>Vinca major</i> L.	H	r	r	Cos	Intro/Cult/*MV	
	Asclepiadaceae						
29	<i>Asclepias pringlei</i> (Greenm.) Woodson	Cr	r		ESMoc/ DB/FVT	VN	
30	<i>Matelea chrysantha</i> (Greenm.) Woodson	Cr	r	r	ESMoc/ DB/FVT	VN	
31	<i>Metastelma angustifolium</i> Turcz.	H	r		M2	*MV	

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D.G.	Comp.
			PQ	Q		
Asteraceae						
32	<i>Acourtia turbinata</i> (Lex.) DC.	H	r		ESMOc/ DB/FVT	VN
33	<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni ex Pers.	Ca		+	M2	Dis/*MV
34	<i>Aster moranensis</i> Kunth	H	r		M2	VN
35	<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth	Fc	r		M2	*MV
36	<i>Bidens ferulifolia</i> (Jacq.) DC.	T	r		M1	*MV
37	<i>Bidens odorata</i> Cav.	H	r	r	M2	Mal/*MV
38	<i>Bidens serrulata</i> (Poir.) Desf.	T	r	r	M	*MV/Rud
39	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth	H	+	r	M-SA	*MV
40	<i>Brickellia</i> sp.	Ca	r		-	-
41	<i>Brickellia pendula</i> (Schrad.) A. Gray	Ca	r		M	*MV
42	<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip.	H	r	+	M	VN
43	<i>Conyza coronopifolia</i> Kunth	H		+	M-SA	Mal/*MV
44	<i>Conyza sophiifolia</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	*MV
47	<i>Chaptalia lyrata</i> (Willd.) Spreng.	H	+		M	VN
48	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Cr	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	*MV
51	<i>Erigeron longipes</i> DC.	Cr	r		M2	Dis/*MV
52	<i>Erigeron pubescens</i> Kunth	H	+		M1	Dis
53	<i>Eupatorium arsenet</i> B.L. Rob.	H	l		M	VN
54	<i>Eupatorium scorodonioides</i> A. Gray	Fc		+	M	VN

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D.G.	Comp.
			PQ	Q		
55	<i>Eupatorium vernale</i> Vathek & Kurtz	Fc	r	+	M2	VN
56	<i>Galinosa parviflora</i> Cav.	T	r	r	Cos	Mal/*MV
57	<i>Gnaphalium chartaceum</i> Greenm.	H	l		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
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	*MV
63	<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less.	H		r	M1	*MV
64	<i>Piqueria pilosa</i> Kunth	T		r	M	VN
65	<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	H	r	r	A	*MV
66	<i>Senecio</i> sp.	H	r		-	-
67	<i>Senecio angulifolius</i> DC.	H	l	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/*MV
72	<i>Smallanthus maculatus</i> (Cav.) H. Rob.	H		r	M-SA	*MV
73	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	T		r	Cos	*MV
74	<i>Stevia eupatoria</i> (Spreng.) Willd.	H	l	r	E-FVT	VN
75	<i>Stevia jorullensis</i> Kunth	H	r	l	M2	VN
76	<i>Stevia micrantha</i> Lag.	H	l	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	l	+	M2	Dis/*MV

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D.G.	Comp.
			PQ	Q		
80	<i>Tagetes multifida</i> DC.	T	r	+	M	*MV
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	r	E-FVT	VN
85	<i>Verbesina virgata</i> Cav.	Fc	r	r	M	Dis/*MV
86	<i>Viguiera buddlejiformis</i> (DC.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.	Ca		r	M	VN
87	<i>Viguiera excelsa</i> (Willd.) Benth. & Hook. f.	H	r	r	M	VN
	Begoniaceae					
88	<i>Begonia gracilis</i> Kunth	T	r	r	M2	Rip/Rud
	Berberidaceae					
89	<i>Berberis moranensis</i> Schult. & Schult. f.	Fc	r	+	M	VN
	Betulaceae					
90	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Fe	+		M-CA	VN
91	<i>Alnus jorullensis</i> subsp. <i>Jorullensis</i>	Fe	3		M	VN
	Boraginaceae					
92	<i>Cynoglossum amabile</i> Stapf & J.R. Drumm.	H		l	Cos	Int/*MV
93	<i>Lithospermum calycosum</i> (J.F. Macbr.) I.M. Johnston.	Cr	r		M3	*MV
94	<i>Lithospermum strictum</i> Lehm.	Cr	r		M	*MV
95	<i>Macromeria longiflora</i> Sessé & Moc. ex D. Don	H		r	M2	VN
	Brassicaceae					
96	<i>Brassica rapa</i> L.	T	r	r	Cos	Int/*MV
97	<i>Capsella bursa-pastoris</i> Moench	T		r	Cos	Int/*MV
98	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	H	r	r	Cos	Int/*MV

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D.G.	Comp.
			PQ	Q		
Cactaceae						
99	<i>Mammillaria rhodantha</i> Link & Otto	Ca		r	M	VN
Campanulaceae						
100	<i>Diastatea tenera</i> (A. Gray) McVaugh	H	r		M2	*MV
Caprifoliaceae						
101	<i>Symphoricarpos microphyllus</i> Kunth	Ca	r		M3	VN
102	<i>Viburnum elatum</i> Benth.	Fc	r	r	M	VN
Caryophyllaceae						
103	<i>Arenaria lycopodioides</i> Willd. ex Schltl.	H	r		M2	VN
104	<i>Cerastium nutans</i> Raf.	Cr	r		Cos	*MV/Rud
105	<i>Silene laciniata</i> Cav.	Ca	r	r	M1	VN
106	<i>Stellaria cuspidata</i> Willd. ex Schltl.	H	r	3	M-SA	*MV
Cistaceae						
107	<i>Helianthemum glomeratum</i> (Lag.) Lag. ex DC.	Ca	r	r	M3	Dis
Cornaceae						
108	<i>Cornus excelsa</i> Kunth	Fc	r	r	M2	VN
Crassulaceae						
109	<i>Echeveria secunda</i> Booth ex Lindl.	H	+		E-FVT	VN
110	<i>Sedum moranense</i> Kunth	H		+	M1	VN
Cucurbitaceae						
110	<i>Microsechium helleri</i> (Peyr.) Cogn.	H		r	M2	VN
Ericaceae						
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

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación			D.G.	Comp.
			PQ	Q	r		
Euphorbiaceae							
115	<i>Euphorbia furcillata</i> Kunth	H		r		M	VN
Fabaceae							
116	<i>Astragalus nuttallianus</i> DC.	H	r			M	*MV
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> Schlttdl.	H		r		M1	VN
122	<i>Cologania pulchella</i> Kunth	Cr	r			M2	Rud
123	<i>Cologania rufescens</i> Rose	H		r		M2	VN
124	<i>Crotalaria rotundifolia</i> JF Gmel.	H	r			M3	*MV
125	<i>Dalea reclinata</i> (Cav.) Willd.	H		r		ESMOc/ DB/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	*MV
129	<i>Erythrina leptorhiza</i> Moc. Y Sessé ex DC.	Cr	r			M	*MV/Rud
130	<i>Macropitium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado	Cr	+			M1	Rud
131	<i>Medicago polymorpha</i> var. <i>vulgaris</i> (Benth.) Shimmers	H	r			Cos	Int/*MV
132	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	H	r			M-CA	*MV
133	<i>Phaseolus leptostachyus</i> Benth.	Cr	r			M-CA	*MV/Rud
134	<i>Psoralea rhombifolia</i> Torr. & A. Gray	H	r			M1	VN
135	<i>Trifolium amabile</i> Kunth	H		r		M1	*MV
136	<i>Zornia thymifolia</i> Kunth	H		r		M2	*MV

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación			D.G.	Comp.
			PQ	Q	Q		
Fagaceae							
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	
Garryaceae							
147	<i>Garrya laurifolia</i> subsp. <i>racemosa</i> (Ramírez) Dahling	Fe	4		ESMOc/ DB/FVT	VN	
Gentianaceae							
148	<i>Gentiana spathacea</i> Kunth	Cr	r		M	VN	
Geraniaceae							
149	<i>Geranium cruceoense</i> R. Knuth	H	r	1	E-FVT	VN	
150	<i>Geranium potentillaefolium</i> DC.	H	r	r	M2	Rud	
151	<i>Geranium seemannii</i> Peyr.	H	r	r	M2	VN	
Hydrophyllaceae							
152	<i>Phacelia platycarpa</i> (Cav.) Spreng.	Ca		3	M2	*MV *MV	
Lamiaceae							
153	<i>Cunila lythrifolia</i> Benth.	H		r	E-FVT	VN	
154	<i>Prunella vulgaris</i> L.	H	r		M-SA	*MV	

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D.G.	Comp.
			PQ	Q		
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> Schlttdl.	H	r	1	M-SA	VN
Lauraceae						
163	<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	Fe	+		M	VN
Lentibulariaceae						
164	<i>Pinguicula acuminata</i> Benth.	Cr	+		E-FVT	VN
165	<i>Pinguicula moranensis</i> Kunth	Ca	r		M2	VN
Linaceae						
166	<i>Linum australe</i> A. Heller	H		r	M-NA	VN
Loganiaceae						
167	<i>Buddleia cordata</i> Kunth	Fe	3		M2	VN
168	<i>Buddleia parviflora</i> Kunth	Fc		r	M	VN
Loranthaceae						
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
Lythraceae						
172	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Ca	r	r	M2	Dis/*MV/Rud

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación			D.G.	Comp.
			PQ	Q			
Malvaceae							
173	<i>Fuertesimaha limensis</i> (L.) Fryxell	H	r	r		M-SA	*MV
Nyctaginaceae							
174	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	H		r		M-SA	*MV
Onagraceae							
175	<i>Fuchsia thymifolia</i> Kunth	Ca	r	r		M2	VN
176	<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	H	r	+		M-CA	*MV
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/*MV
Orobanchaceae							
179	<i>Conopholis alpina</i> Liebm.	P	l	+		M-CA	VN
Oxalidaceae							
180	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Cr	r	r		M3	Mal/*MV/Rud
181	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	Cr	l	r		M-SA	*MV
Phytolaccaceae							
182	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	H	r	r		M-SA	Dis/*MV
Piperaceae							
183	<i>Peperomia campyloptropa</i> A.W. Hill	Cr	r	r		M-NA	VN
Plantaginaceae							
184	<i>Plantago australis</i> Lam.	H	r	3		M-SA	*MV
185	<i>Plantago linearis</i> var. <i>mexicana</i> (Link) Pilg.	H	r	r		M-SA	*MV
Polygalaceae							
186	<i>Monnina ciliolata</i> Sessé & Moc. ex DC.	Ca	+	+		ESMOc/ DB/FVT	VN
187	<i>Polygala myrtilloides</i> Willd.	H	+	+		E-FVT	VN

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D.G.	Comp.
			PQ	Q		
188	<i>Polygala subalata</i> S. Watson	H	r		M	Rud
Polygonaceae						
189	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H		r	Cos	Int
Primulaceae						
190	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Cr	+	1	Cos	Int/Mal/*MV
Ranunculaceae						
191	<i>Clematis dioica</i> L.	L		r	M-SA	*MV
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
Resedaceae						
194	<i>Reseda luteola</i> L.	T		r	Cos	Int/Mal/*MV
Rhamnaceae						
195	<i>Ceanothus caeruleus</i> Lag.	Fc	r	+	M-CA	VN
Rosaceae						
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
201	<i>Rosa canina</i> L.	Fc	2	1	M-NA	VN
Rubiaceae						
202	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schlttdl.	Ca	+	r	M1	Dis/*MV
203	<i>Galium aschenbornii</i> Nees & S. Schauer	H	+		M-SA	Rud
Salicaceae						
204	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	Fe	2	+	M3	Rip

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D.G.	Comp.
			PQ	Q		
205	<i>Salix paradoxa</i> Kunth	Fe	2	1	M	VN
Scrophulariaceae						
206	<i>Castilleja arvensis</i> Schtdl. & Cham.	H	+	2	M-SA	Mal/*MV
207	<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	H	r	+	M	Mal/*MV/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	*MV
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	ESMOc/ DB/FVT	VN
214	<i>Penstemon roseus</i> (Cerv. ex Sweet) G. Don	H	+	+	ESMOc/ DB/FVT	VN
Solanaceae						
215	<i>Cestrum thyrsoideum</i> Kunth	Ca	+	r	E-FVT	VN
216	<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry	H	r	r	M-SA	Mal/*MV
217	<i>Physalis orizabae</i> Dunal	T	r	+	M	*MV
218	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Ca	+	+	Cos	Rud/*MV
219	<i>Solanum cervantesii</i> Lag.	Fc	+	r	M2	V.S.
220	<i>Solanum mocinianum</i> Dunal	H	r	r	E-FVT	*MV
221	<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Ca	r	+	M-SA	V.S./*MV
222	<i>Solanum verrucosum</i> Schtdl.	Cr	r	r	M	VN
Umbelliferae						
223	<i>Arracacia atropurpurea</i> (Lehm.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.	H	r	+	M2	VN

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación			D.G.	Comp.
			PQ	Q			
224	<i>Eryngium comosum</i> F. Delaroche	Ca	+	+	M	Rud	
225	<i>Tauschia nudicaulis</i> Schldtl.	H	r	r	M-CA	VN	
	Valerianaceae						
226	<i>Valeriana clematitidis</i> Kunth	Ca	r		M-SA	VN	
227	<i>Valeriana sorbifolia</i> Kunth	Cr		r	M-SA	*MV	
	Verbenaceae						
228	<i>Verbena carolina</i> L.	H	r	r	M2	Dis/*MV	
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	*MV	
	Violaceae						
232	<i>Viola painteri</i> Rose & House	H		+	M2	Rip/*MV	
	LILIOPSIDA						
	Agavaceae						
233	<i>Furcraea bedinghausii</i> K. Koch	Fe		r	M	VN	
234	<i>Manfreda pringlei</i> Rose	H	r		M	Dis	
235	<i>Polygonum geminiflora</i> (Lex.) Rose	Cr	+		M	VN	
	Alliaceae						
236	<i>Nothoscordum andinum</i> (Poepp.) Fuentes	Cr	r		M-SA	VN	
	Anthericaceae						
237	<i>Echeandia mexicana</i> Cruden	Cr		r	M	V.S./*MV	
238	<i>Echeandia nana</i> (Baker) Cruden	Cr	r		M	Rud	
	Bromeliaceae						
239	<i>Tillandsia andrieuxii</i> (Mez) L.B. Sm.	E	r		M	VN	
240	<i>Tillandsia erubescens</i> Schldtl.	E		r	M	VN	

Apéndice I. Continuación.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación			D.G.	Comp.
			PQ	Q			
241	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	E	r		M-SA	VN	
Commelinaceae							
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		l	M-CA	Mal/*MV	
245	<i>Tripogandra purpurascens</i> (S. Schauer) Handlous	T		r	M-SA	Mal/*MV	
Cyperaceae							
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	
Hypoxidaceae							
252	<i>Hypoxis mexicana</i> Schult. & Schult. f.	Cr		r	M1	Dis	
Iridaceae							
253	<i>Nemastylis tenuis</i> (Herb.) Benth. ex Baker	Cr		r	M3	Rud	
254	<i>Sisyrinchium convolutum</i> Nocca	Cr		r	M-SA	*MV	
Orchidaceae							
255	<i>Bletia urbana</i> Dressler	Cr	+		E-FVT	VN	
256	<i>Corallorhiza ehrenbergii</i> Rchb. f.	P		r	M	VN	
257	<i>Corallorhiza maculata</i> (Raf.) Raf.	P		r	M-NA	VN	
258	<i>Deiregyne eriophora</i> (Rob. & Greenm.) Garay	Cr		r	M	VN	
259	<i>Malaxis fastigiata</i> (Rchb. f.) Kuntze	Cr	+		M2	VN	

Apéndice I. Conclusión.

Id	Familia/Especie	F.B.	Vegetación		D.G.	Comp.
			PQ	Q		
260	<i>Malaxis soulei</i> L.O. Williams	Cr	r	+	M-SA	VN
Poaceae						
261	<i>Aegopogon cenchroides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	H	r		M-SA	*MV
262	<i>Bouteloua hirsuta</i> Lag.	H		r	M-NA	VN
263	<i>Briza subaristata</i> Lam.	H	+		M-SA	VN
264	<i>Festuca toluensis</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
Smilacaceae						
270	<i>Smilax moranensis</i> M. Martens & Galeotti	L	+	+	M	VN
271	<i>Smilax pringlei</i> Greenm.	L	+	+	M	VN

Trejo-Díaz, C.C. y J.D. Tejero-Díez: Flora de plantas vasculares en la sierra de Las Ánimas, Chapa de Mota, Edo. Méx., Méx.

ID = número identificador

F.B. = forma biológica: T = terófito, Cr = criptófito, Hc = hemicriptófito, Ca = caméfito, Fc = fanerófito cespitoso, Fe = fanerófito 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, ESMOc/DB/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, *MV = 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.