

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

---

**INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA**

**AREA ACADEMICA DE BIOLOGIA**

**LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**La familia Asteraceae Dumort. en el Parque Nacional Los  
Mármoles, Hidalgo, México.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**Carlos Alberto García Sánchez**

**DIRECTOR:**

**Dr. Arturo Sánchez González**

**PACHUCA DE SOTO, HIDALGO.**

**2009.**

Nunca consideres al estudio una obligación,  
sino como una oportunidad para penetrar en el bello y  
maravilloso mundo del saber.

*DEDICATORIA:*

*A mis padres Eligio García Bernal y Ma. Félix Sánchez Espinosa  
Por su amor, ayuda y comprensión de toda la vida, con mucho  
respeto y cariño para ustedes.*

*A mis hermanos Eligio, Rocío y Edith García Sánchez.*

*A mi sobrino consentido por llenar el hogar de  
felicidad ABdiel*

*A un amigo especial por compartir sin condiciones 14 años de su vida conmigo*

*GRACIAS!*

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a mi director de tesis al Dr. Arturo Sánchez González por permitirme compartir con el gran parte de mi formación profesional, por su apoyo incondicional durante la elaboración de mi tesis por su paciencia, consejos y por todos aquellos detalles que hicieron posible este logro sin más que agregar solo queda decir GRACIAS

A mis sinodales Quim. Blanca Estela Pérez Escandon, Dra. Ana Laura López Escamilla, Dra. Claudia Teresa Hornung Leoni, Dra. María Teresa Pulido Silva, M. en C. Miguel Ángel Villavicencio Nieto y al M. en C. Manuel González Ledesma a todos ustedes gracias ya que con su experiencia y sus valiosas aportaciones enriquecieron el presente trabajo

Al Dr. José Luis Villaseñor Ríos por su disposición y la información proporcionada.

A Oscar Hinojosa Espinosa por su disposición y la ayuda brindada

A Erika Álvarez Zúñiga, Ariadna Hizha Estrada Pérez por su apoyo en el trabajo de campo

A mis amigos por su apoyo incondicional Blanca (Blanquita), Arlen, Oscar (Dimas), Sergio (Checo), Roosevelt (Pachón), Ramón (Ramas), Jesús (Ballato) que si no bien juntos desde el inicio si juntos hasta el final y a todos aquellas personas que hicieron posible de mi estancia en la universidad una gran experiencia a todos ustedes gracias. ORATES por siempre!

Agradezco el apoyo económico otorgado por el programa de mejoramiento del profesorado (PROMEP) a través del proyecto titulado “Estudio florístico, biogeográfico y sinecológico del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo México”.

Al proyecto FOMIX 2008, clave 95828 titulado “Diversidad biológica del estado de Hidalgo (segunda fase)” por el apoyo parcial obtenido en campo.

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
Resumen	1
Introducción	2
Objetivos	5
Antecedentes	6
Estudios realizados en México con Asteraceae	6
Estudios con Asteraceae realizados en el estado de Hidalgo	7
Estudios florísticos en el Parque Nacional Los Mármoles	8
Taxonomía de la familia Asteraceae	9
Características generales de Asteraceae	10
Importancia de la familia Asteraceae	11
Área de Estudio	13
Localización	13
Fisiografía	14
Geología	15
Suelos	15
Hidrología	15
Clima	15
Vegetación	16
Problemática	17
Material y método	19
Resultados	25
Inventario de taxones de Asteraceae	25

Distribución y completitud del inventario de Asteraceae	28
Clave de los géneros de Asteraceae presentes en el PNM	31
Descripción de los géneros por tribu presentes en el PNM	38
- Tribu Astereae	39
- Tribu Cardueae	43
- Tribu Eupatorieae	43
- Tribu Heliantheae	47
- Tribu Inuleae	60
- Tribu Lactuceae	60
- Tribu Mutisieae	62
- Tribu Senecioneae	63
- Tribu Tageteae	65
- Tribu Vernonieae	66
Discusión	68
Conclusiones	74
Literatura citada	76
Apéndice 1	87
Anexo 1	92
Glosario	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio	13
Figura 2a. Barranca de San Vicente	14
Figura 2b. Cerro Cangando	14
Figura 3. Principales comunidades rurales ubicadas dentro del PNM	18
Figura 4. Recolección, prensado y secado de ejemplares	21
Figura 5. Determinación taxonómica de ejemplares en Laboratorio	22
Figura 6. Mapa que representa las cinco áreas en las que se dividió el PNM, de acuerdo con la ubicación geográfica, tipo de vegetación, clima y altitud	24
Figura 7. Número estimado de especies en el PNM de acuerdo con dos estimadores no paramétricos Jackknife y Bootstrap	30

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ubicación de los sitios de recolección de ejemplares de Asteraceae	20
Cuadro 2. Descripción de las áreas en las que se dividió el PNM	23
Cuadro 3. Número de tribus, géneros, especies y variedades de Asteraceae del PNM	25
Cuadro 4. Número de géneros y especies por tribu de Asteraceae en el PNM	26
Cuadro 5. Número de especies por género de Asteraceae	27
Cuadro 6. Lista de especies consideradas como malezas (1) o exóticas (2)	28
Cuadro 7. Porcentaje de presencia de las especies de Asteraceae más comunes en el PNM	29
Cuadro 8. Porcentaje de completitud del inventario de especies de Asteraceae evaluado con dos estimadores diferentes	30
Cuadro 9. Número de especies de Asteraceae, por tipo de vegetación en el PNM	31

## RESUMEN

La familia Asteraceae también conocida como Compositae, es el grupo vegetal más diverso de plantas vasculares sobre el planeta, por lo tanto es la familia con mayor riqueza de especies dentro de las angiospermas; se caracteriza por sus inflorescencias en capítulos o cabezuelas, sus flores frecuentemente gamopétalas y pentámeras, el cáliz modificado en un vilano, los estambres usualmente sinantereos y el ovario ínfero bicarpelar. Actualmente existen algunos estudios realizados en diferentes regiones del estado de Hidalgo que incluyen listados parciales de la flora vascular, pero ninguno es un estudio específico a la familia Asteraceae. El objetivo del presente estudio fue contribuir al conocimiento de la familia Asteraceae a nivel local en el Parque Nacional Los Mármoles (PNM), mediante la realización de un inventario de especies, una clave de géneros y la descripción de los mismos. El PNM se localiza en la porción noreste del estado de Hidalgo y tiene una extensión de 23,150 ha. Se recolectaron e identificaron un total de 495 ejemplares de Asteraceae, en 19 sitios de recolección que incluyeron las principales comunidades vegetales de los cuatro municipios que forman parte del PNM, los ejemplares identificados corresponden a 10 tribus, 51 géneros y 100 especies, de las cuales se determinaron 16 variedades; la tribu con mayor diversidad en cuanto al número de géneros y especies fue Heliantheae, los géneros con mayor número de especies fueron *Stevia* (11) y *Ageratina* (11). Se comparó la riqueza observada con la riqueza estimada usando los estimadores Jackknife 1 y Booststrap, el primer estimador sugiere que la riqueza de especies de Asteraceae en el PNM puede ser de hasta 143 especies.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los grupos del reino vegetal que constituye parte sustantiva de la vegetación del planeta es el de las plantas vasculares (Villaseñor y Magaña, 2007), que se caracterizan por poseer tejidos especializados de conducción de agua y sustancias nutritivas a todos y cada uno de sus órganos (Padilla y Martínez, 2007)

En México aún se desconoce el número total de géneros de plantas vasculares; estimaciones recientes mencionan que alrededor de 2,804 géneros nativos de los cuales 127 son de helechos y licopodios, 14 de gimnospermas, 546 de monocotiledóneas y 2,117 de dicotiledóneas (Villaseñor, 2004). En cuanto al número de especies de plantas, Villaseñor (2003) menciona la presencia de por lo menos 22,351. Sin embargo, el número podría ser de hasta 25,000 especies, por lo que la flora mexicana es de las más diversas del planeta ocupando el cuarto lugar entre los países o regiones con más de 18,000 especies de plantas vasculares nativas (Magaña y Villaseñor, 2002).

En el mismo sentido, el número de endemismos es notable, se considera que 10% de los géneros y 52% de las especies son exclusivas de México. A pesar de que actualmente se avanza rápidamente en el conocimiento florístico de México, se estima que 30% de su superficie carece todavía de estudios florísticos aunado a la existencia de áreas insuficientemente exploradas (Dávila, y Sosa, 1994).

La familia Asteraceae también conocida como Compositae, constituye la familia con mayor número de especies dentro de las plantas vasculares sobre el planeta, por lo mismo representa el grupo vegetal más diverso dentro de las

angiospermas (Villareal *et al.*, 1996; Smith *et al.*, 2004), su distribución es prácticamente cosmopolita y es una de las familias con mayor riqueza de especies en muchos tipos de vegetación (Ortiz *et al.*, 1998; Villareal y Villaseñor, 2004).

A nivel mundial se calcula que Asteraceae está formada por aproximadamente 1,500-1,700 géneros y 32,000 especies (Villareal *et al.*, 1996; Katinas *et al.*, 2007), con centros de diversificación importantes en la región del Mediterráneo en el viejo mundo, la región del Cabo en África, Australia, Los Andes en Sudamérica y México, considerado como el principal centro de diversificación de la familia, ya que en su territorio se concentra el más alto número de especies y géneros del mundo (Ortiz *et al.*, 1998; Villaseñor *et al.*, 2004), con aproximadamente 361 géneros (Villaseñor, 2003) y 3,012 especies (Villaseñor 2007).

Asteraceae representa un grupo natural de plantas bien definido por sus inflorescencias en capítulos o cabezuelas, sus flores frecuentemente gamopétalas y pentámeras, el cáliz modificado en un vilano, los estambres usualmente sinantereos y el ovario ínfero bicarpelar. Esta familia, además de sobresalir por el número de especies, es importante por: i) comprender especies de valor económico como girasol, cártamo, lechuga, guayule, alcachofa, dalia crisantemo entre otras, ii) producir sustancias químicas de importancia comercial (Molina y García, 2001), iii) tener amplia distribución en una gran variedad de hábitats (Villareal *et al.*, 1996).

En el Parque Nacional Los Mármoles (PNM), la segunda área natural protegida con mayor extensión territorial en el estado de Hidalgo, el conocimiento sobre la composición y distribución de las especies de la familia Asteraceae es

escaso; aunado a que las presiones ejercidas por las actividades humanas han conducido a la pérdida acelerada de la vegetación y la flora del Parque, por lo que es necesario aportar información para la conservación y aprovechamiento de los recursos vegetales (CONANP, 2007; Álvarez, 2008; Ramírez-Cruz *et al.*, 2009).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos generales**

- Realizar un inventario de las especies de la familia Asteraceae presentes en el Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo.
- Elaborar una clave dicotómica y una descripción de los géneros de Asteraceae del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo.

### **Objetivos específicos**

- Determinar las tribus, géneros y especies de la familia Asteraceae presentes en el Parque Nacional Los Mármoles, para conocer su riqueza taxonómica.
- Conocer la distribución de las especies de Asteraceae presentes en el Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo.
- Realizar un análisis del grado de completitud del inventario de especies de Asteraceae del Parque Nacional Los Mármoles, para conocer su máxima riqueza esperada.

## **ANTECEDENTES**

### **Estudios realizados en México con Asteraceae**

Asteraceae representa el grupo más numeroso de plantas con flor sobre el planeta (Villareal *et al.*, 1996), por lo que ha sido objeto de un considerable número de estudios a distintos niveles taxonómicos (desde la familia, tribus, géneros y especies) y escalas espaciales (local, estatal y regional).

Entre las primeras obras para conocer la riqueza de la familia Asteraceae en México, Cabrera-Rodríguez y Villaseñor (1987) citan varios trabajos, como por ejemplo el de Hemsley (1879-1888), quien realizó una recopilación de los géneros presentes en México y destacó la importancia a nivel mundial de la familia; Blake, Greenman y Robinson (1926) contribuyen al conocimiento de las especies de Asteraceae leñosas de México; Conzatti (1934) y Rzedowski (1978 a) señalan la presencia de 289 y 319 géneros, respectivamente, ambos incluyen claves para la identificación.

Del mismo modo Cabrera-Rodríguez y Villaseñor (1987), realizan una recopilación bibliográfica en donde evidencian que Asteraceae es una de las familias más conocidas y estudiadas de México; Mc Vaugh (1984) aporta una clave específica de la familia en su obra flora Novo-Galiciana; Villaseñor (1987) realiza un estudio para estimar la riqueza de Asteraceae en la Cuenca del Río Balsas en donde indica la presencia de 131 géneros y proporciona una clave de identificación; Villaseñor (2003), estimó la presencia de 361 géneros de Asteraceae en México, con base en una revisión de literatura, que incluyó descripciones originales, revisiones taxonómicas, listados florísticos, entre otros. Esta cifra, permite considerar a México como el principal centro de diversificación

de la familia, considerando que mundialmente existen alrededor de 1,500-1,700 géneros (Villareal *et al.*, 1996; Katinas *et al.*, 2007). Es importante señalar que existe un número considerable de estudios realizados con Asteraceae en México, que contribuyen de manera sustancial a su conocimiento, varios de ellos proporcionan claves para la identificación de la familia, pero no todos fueron incluidos en los antecedentes, porque no están directamente relacionados con los objetivos del presente trabajo.

### **Estudios con Asteraceae realizados en el estado de Hidalgo**

Existen varios estudios florísticos que aportan información sobre la familia Asteraceae en los bosques mesófilos de montaña del estado de Hidalgo y son los siguientes: en el municipio de Tlanchinol, Luna-Vega *et al.* (1994), registran la presencia de 25 géneros y 31 especies de Asteraceae; en Tenango de Doria, Alcántara y Luna-Vega (1997) mencionan 59 especies; en Molocotlán Molango-Xochicoatlán Mayorga *et al.* (1998) registraron 44 especies; en Eloxochitlán y Tlahuelompa, Alcántara y Luna-Vega (2001) mencionan 30 y 24 especies, respectivamente; en Monte Grande, Lolotla, Ponce-Vargas *et al.* (2006) incluyen 28 géneros y 32 especies de la familia Asteraceae. Es de importancia destacar que en todos los estudios florísticos referidos, la familia Asteraceae presenta el mayor número de géneros y especies.

En un trabajo reciente, basado en una revisión bibliográfica Sánchez-González *et al.* (2008), mencionan que en el estado de Hidalgo existen alrededor de 131 géneros y 440 especies de Asteraceae; si se considera que la riqueza estimada para México es de 361 géneros y 3,021 especies de Asteraceae

(Villaseñor, 2003), el estado de Hidalgo posee 14.6% de las especies y 36.3% de los géneros conocidos a nivel nacional, de la citada familia.

Desde el punto de vista etnobotánico, varios estudios realizados en distintos municipios del estado de Hidalgo, mencionan que la familia con mayor número de especies con uso en la medicina tradicional es Asteraceae, empleada principalmente para aliviar el dolor de estomago, de muelas, antihelmínticos, gripa, ornato, ritual y comestible (López, 2008; Fuentes, 2009).

### **Estudios florísticos en el Parque Nacional Los Mármoles**

Recientemente, el PNM ha sido objeto de estudios con el objetivo de conocer su flora y fauna; entre los trabajos florísticos destacan los realizados por Álvarez (2008) sobre la composición de especies de encinos; Gálvez (2008) realizó un inventario de las especies de musgos; Ramírez-Cruz *et al.* (2009) realizaron un estudio sobre la composición y distribución de las especies de helechos y licopodios del PNM; Marin (2009), registró la presencia de 17 géneros y 29 especies de Asteraceae en la Barranca de San Vicente; y la CONANP (2007), realizó un estudio con el fin de re-categorizar el Parque como área natural de protección de flora y fauna, en el que cita la presencia de 63 especies de Asteraceae. Sin embargo, la lista de especies incluye sinónimos y la nomenclatura no está actualizada.

## **Taxonomía de la familia Asteraceae**

De acuerdo al sistema de clasificación de Cronquist (1981), la familia Asteraceae se encuentra ordenada de la siguiente manera:

Reino Plantae

División Magnoliophyta

Clase Magnoliopsida

Orden Asterales

Familia Asteraceae

Las asteráceas fueron mencionadas y conocidas por Teofrasto desde hace unos 300 años A.C., el primer nombre asignado a la familia fue el de Compositae, por Giseke en 1792 (Katinas *et al.*, 2007). Actualmente, el Código Internacional de Nomenclatura Botánica permite también el uso del nombre Asteraceae, asignado a la familia en 1822 por Dumortier (Greuter *et al.*, 2000). Katinas *et al.* (2007) mencionan algunas de las contribuciones más importantes al conocimiento y a la sistemática de Asteraceae: señalan en el periodo de 1812-1831, diversas publicaciones del francés Henri Cassini, en donde incluyó descripciones detalladas de la morfología y estableció 19 tribus para la familia (Cassini, 1816); Lessing (1832), redujo a ocho el número de tribus y De Candolle (1838) a tres. Otra contribución relevante fue la de George Bentham y Joseph Dalton Hooker, que incluyeron a la familia en su obra *Genera Plantarum* (1862-1883). Finalmente Bentham fue quien estableció 13 tribus para la familia Asteraceae, que son las tradicionalmente usadas actualmente.

## Características generales de Asteraceae

Plantas herbáceas o arbustivas, con menos frecuencia llegan a ser árboles o lianas, algunas presentan látex; **hojas** alternas u opuestas rara vez básales o verticiladas simples o compuestas, sin estípulas. Presentan **inflorescencias** también llamadas cabezuelas o capítulos que se disponen en cimas, corimbos, racimos, panículas o umbelas; el **calículo** presente o con mayor frecuencia ausente, es la parte de la cabezuela, conformado de brácteas reducidas usualmente libres o ausentes; **involucro** constituido por un conjunto de brácteas que rodean externamente las flores, dispuestas en varias series, libres o connadas. Las **flores** son generalmente pequeñas, gamopétalas, pentámeras, rara vez trímeras, dispuestas sobre un receptáculo, ocasionalmente rodeadas por brácteas; **flores** liguladas zigomorfas, usualmente pistiladas, periféricas en las cabezuelas u ocupando todo el receptáculo, hermafroditas o raramente unisexuales; **flores del disco** actinomorfas, hermafroditas ocupando la sección central de la cabezuela u ocupando todo el receptáculo; **estambres** comúnmente 5, aunque en ocasiones reduciéndose en número de 3 a 4, usualmente con filamentos libres, sinantéreos, formando un tubo por donde pasa el estilo, las anteras con dehiscencia longitudinal, generalmente con apéndices apicales y basales; **pistilo** bicarpelar unilocular; **ovario** ínfero, el óvulo único, el estilo alargado, solitario, bifurcado en la porción apical, los estigmas 2. El **fruto** consiste en un aquenio (cipsela), raramente drupáceo o utricular, coronado por el vilano; **semilla** solitaria, el embrión recto, sin endospermo; **vilano** (cáliz) formado por escamas, cerdas o aristas, en ocasiones reducido o ausente (Villareal y Villaseñor, 2004).

## Importancia de la familia Asteraceae

La familia Asteraceae además de sobresalir por el elevado número de especies (Villareal *et al.*, 1996) y de considerarse por su estructura floral, propiedades químicas y de dispersión como uno de los grupos de plantas más evolucionadas, es también importante en otros aspectos, por mencionar sólo algunos: destacan como plantas comestibles la lechuga (*Lactuca sativa*), la escarola (*Cichorium endivia*), la alcachofa (*Cynara scolymus*), los salsifis (*Tragopogon* sp.), el girasol (*Helianthus annuus*), el árnica (*Arnica montana*), la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) (Guilarte, 2009).

El uso que se da a la familia Asteraceae en la medicina tradicional, se puede atribuir a su gran plasticidad química, se puede mencionar la producción de sustancias como los sesquiterpenos, alcanidas, hormonas reguladoras del crecimiento, antihelmínticos, entre otras (Molina y García, 2001); algunas especies de Asteraceae que por su belleza han adquirido un valor ornamental alto son: *Chrysanthemum* spp., *Montanoa* spp., *Heliopsis helianthoides* (Villaseñor, 1987) y *Dahlia* spp., nativa de México y considerada como la flor nacional, que ha alcanzado un alto valor económico en Europa, de igual o mayor impacto que el tulipán holandés (Mera y Bye, 2006). Adicionalmente, numerosos miembros de Asteraceae se ven favorecidas por la perturbación, por lo que su presencia en los medios arvenses, ruderales y en ocasiones en los cultivos es común (Villaseñor, 1987).

Es importante recalcar la cantidad de endemismos de la familia Asteraceae y de lo que ello significa: Villaseñor (1993) y Turner y Nesom (1998), coinciden en mencionar que 63 % de las especies de Asteraceae son endémicas de México, lo

que comparado con los porcentajes en otras partes del mundo, hace evidente que la familia tiene su principal centro de diversificación en México (Villaseñor *et al.*, 2004).

Rzedowski (1991a), encuentra que entre el número de especies y el número de géneros de la familia Asteraceae hay una estrecha relación (siempre y cuando se usen conceptos genéricos conservadores) que se asemeja con alta fidelidad a la riqueza de la flora fanerogámica entera de una determinada región de México. Del mismo modo Villaseñor (2007), menciona a las familias Asteraceae, Fabaceae y Poaceae como grupos indicadores que pueden usarse para predecir los patrones generales de diversidad de plantas.

## ÁREA DE ESTUDIO

### Localización

El Parque Nacional Los Mármoles, forma parte de la Sierra Madre Oriental y se ubica en la porción noreste del estado de Hidalgo conocida como Sierra Gorda, abarca una superficie de 23,150 ha (SARH,1994) se localiza entre las coordenadas 20°45'39" y 20°58'22" de latitud norte y 99°08'57" y 99°18'39" de longitud oeste abarcando la porción boreal del estado de Hidalgo, cubriendo superficies territoriales de los municipios de Jacala, Nicolás Flores, Pacula y Zimapán (Figura 1).

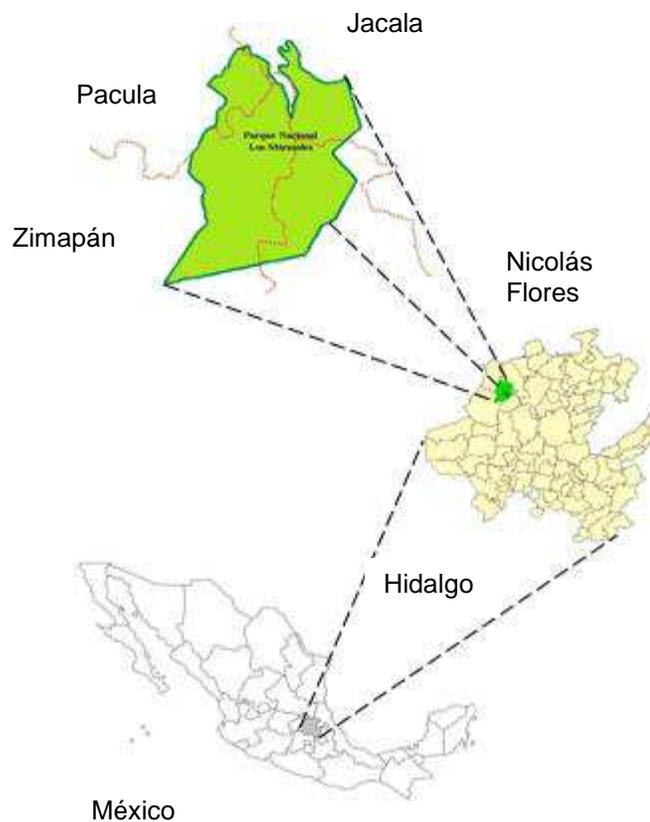


Figura 1. Localización del área de estudio (mapa de la República Mexicana tomado y modificado de [http:// www.cet.com.mx/intercet/downloads.html](http://www.cet.com.mx/intercet/downloads.html))

## Fisiografía

El PNM, cuenta con una geografía muy accidentada, entre las referencias más notables se encuentra la Barranca de San Vicente (Figura 2a) con una profundidad de 600 m y el cerro Cangando (Figura 2b) con una altitud de 3,000 m (SARH, 1994, CONANP, 2007).



Figura 2a.  
© Ramírez, (2006)



Figura 2b.  
© Ramírez, (2006)

Figura 2. Dos de las referencias topografías más sobresalientes del PNM; a) Barranca de San Vicente; b) Cerro Cangando; ambas localizadas en el municipio de Zimapán

## **Geología**

Está comprendida por rocas sedimentarias marinas (calizas, lutitas y areniscas) rocas ígneas intrusivas y extrusivas (andesitas y tobas intermedias) de edad que varían desde el Jurásico Superior para la formación “Las Trancas”; del Cretácico Medio para la formación “El Doctor” y del Cretácico Superior para la formación “Agua Nueva” (SARH, 1994).

## **Suelos**

Los suelos son de tipo Feozem, Litosol, Luvisol, Regosol y Rendzinas, de acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO (SARH, 1994)

## **Hidrología**

El PNM se localiza en la región hidrológica No. 26, denominada Cuenca del Bajo Río Pánuco, en la cual nacen diferentes arroyos que drenan toda la parte occidente del Parque para formar parte del Río Barranca Seca, el cual escurre de sur a norte para unirse al Río Moctezuma. Por el extremo oriente al igual que en la parte occidente, nacen diferentes ríos que forman parte de dos importantes ríos: el San Nicolás y el Itatlaxco que escurren en dirección este para formar parte del Río Amajac, el cual drena hacia el norte hasta unirse con el Río Moctezuma (SARH, 1994).

## **Clima**

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1981), se presentan dos tipos de climas i) templado subhúmedo y semicálido subhúmedo, con lluvias en verano; el primero abarca la mayor parte del territorio

del Parque (20,008 ha), desde la parte sur hasta el norte. El clima semicálido subhúmedo, abarca 3,142 ha y se distribuye únicamente al norte hacia los municipios de Jacala y Pacula (SARH, 1994).

## Vegetación

Los principales tipos de vegetación que existen en el Parque de acuerdo con la CONANP (2007) son:

- **Bosque de encino:** abarca una superficie de 4,884,65 hectáreas, equivalentes al 21.1 %, se ubica en manchones al oriente y norte del Parque
- **Bosque de pino:** se localiza en las partes más altas principalmente sobre los 2,500 a 3,000 msnm, cubriendo 1,597 hectáreas que representan el 6.9% de la superficie del PNM, en dos grandes núcleos al centro del área.
- **Bosque de encino-pino:** se encuentra en franjas continuas con mayor dominancia en la parte occidental del Parque, cubre 5,880 hectáreas equivalentes al 25.4% del PNM.
- **Bosque de pino-encino:** ubicado en áreas significativas casi exclusivas al oriente y sur del Parque, abarca 3,310.45 ha, que representan el 14.3% del PNM.
- **Bosque de enebro:** está dominado por especies del género *Juniperus*: *J. deppeana* y *J. flaccida*, abarca 856.55 ha correspondientes al 3.7% de la

superficie del PNM, se encuentra restringido a altitudes entre los 1,500 y 2,000 m, en dos importantes áreas, una al occidente y otra al norte.

- **Pastizal inducido:** Ocupa 833.4 hectáreas, que representan el 3.6% de la superficie del Parque, limitado por debajo de los 2,000 m snm, en dos pequeños manchones, el más grande al suroeste y el otro al centro.
- **Uso agrícola:** Se distribuye prácticamente en todo el PNM, en áreas asociadas a las poblaciones humanas y actualmente se extiende rápidamente.

### **Problemática**

El Parque Nacional Los Mármoles, presenta áreas significativas con grado de perturbación radical, ocasionado por diferentes factores, como la explotación minera, asentamientos humanos irregulares, cambio de uso de suelo a terrenos agrícolas, sobre-pastoreo, cacería furtiva, tala ilegal, incendios y plagas forestales. Aunado a lo anterior, existen 41 comunidades rurales inmersas en el Parque (Figura 3) lo que genera una presión directa y creciente sobre los recursos naturales (SARH, 1994, CONANP, 2007).

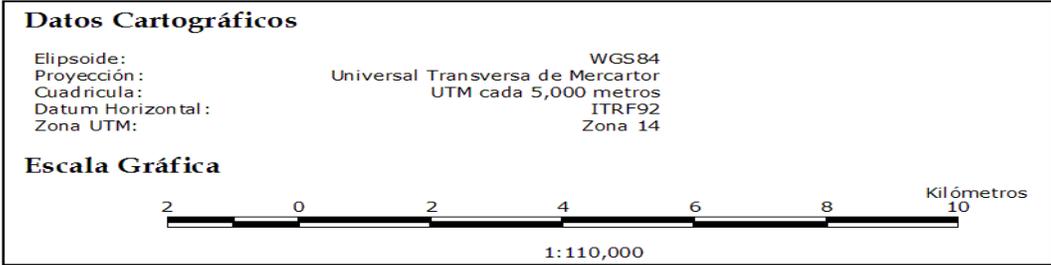
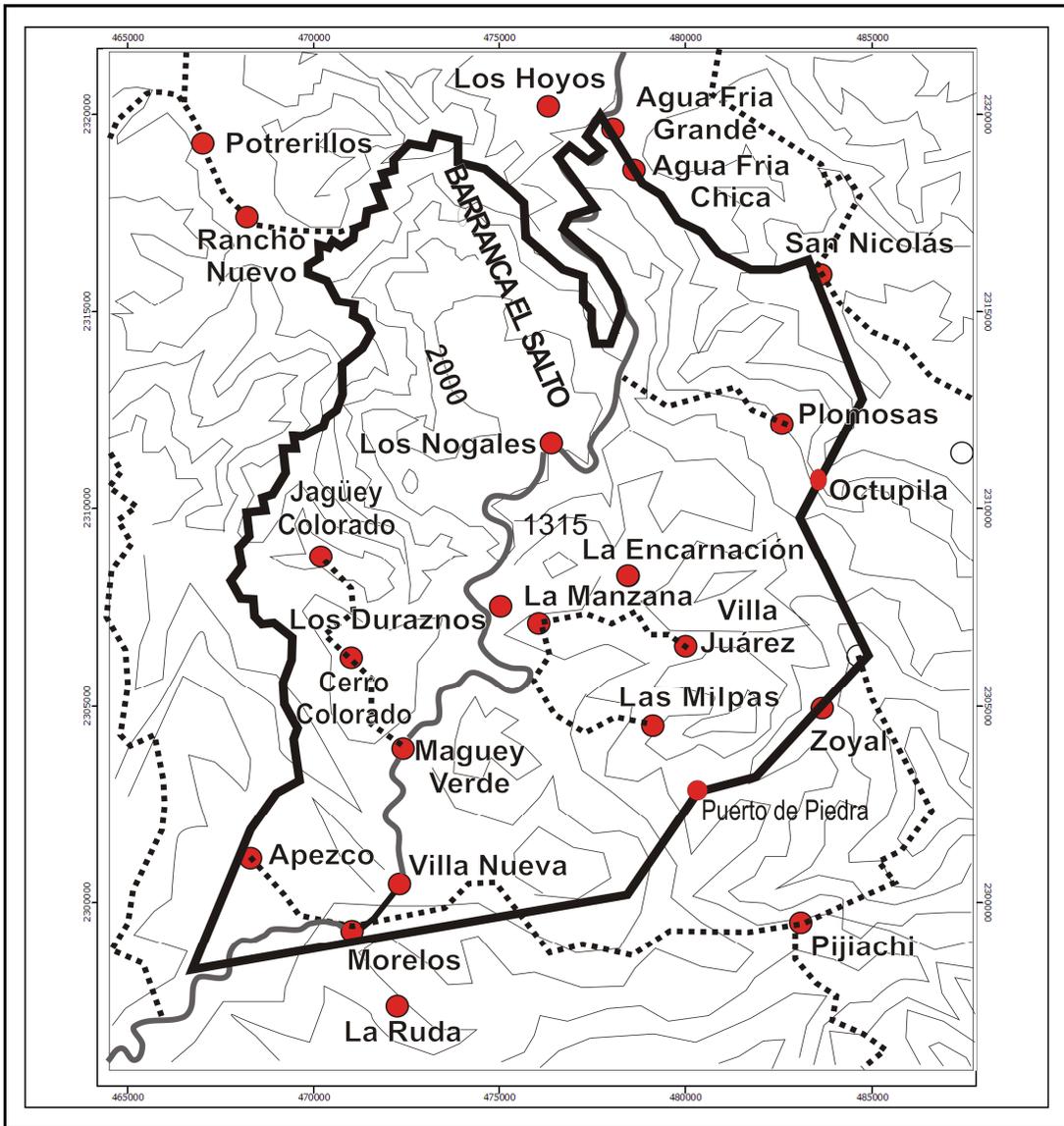


Figura 3. Principales comunidades rurales ubicadas dentro del PNM

## MATERIAL Y MÉTODO

Se recorrió el PNM explorando paulatinamente las principales comunidades vegetales presentes en los cuatro municipios que lo conforman. Los sitios de recolecta se eligieron preferencialmente considerando que estuvieran alejados de los asentamientos humanos, con poca perturbación de la vegetación y que representaran condiciones ambientales contrastantes (diferente altitud).

Los ejemplares recolectados provienen en su mayoría de seis expediciones realizadas, cada una con duración promedio de tres días de trabajo en campo, en las cuales se recorrieron 51 localidades que se establecieron a lo largo y ancho del Parque dentro de los principales tipos de vegetación. Las localidades de recolección corresponden, de acuerdo a su cercanía geográfica a 19 sitios de recolección (Cuadro 1).

Para llevar a cabo la recolección de los ejemplares de Asteraceae, se eligieron individuos no muy maltratados, que presentaran inflorescencias maduras. En el caso de ejemplares con forma de vida herbácea, se recolectó el individuo completo; en las formas de vida arbustivas sólo se recolectaron partes representativas de los individuos (Figura 4). Las características antes mencionadas son necesarias para tener buenos ejemplares de herbario y facilitan su determinación (Lot y Chiang, 1986).

Cuadro 1. Ubicación de los sitios de recolección de ejemplares de Asteraceae

<b>Sitio</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Altitud (m)</b>	<b>Localidad</b>
<b>1</b>	20° 47' 50.8" N; 99° 10' 41.4" W	1785	Nicolás Flores
<b>2</b>	20° 47' 45.7" N; 99° 12' 07.1" W	2153	Nicolás Flores
<b>3</b>	20° 53' 34.7" N; 99° 12' 35.2" W	2435	La Encarnación
<b>4</b>	20° 49' 30.0" N; 99° 12' 47.0" W	2594	Puerto de Piedra
<b>5</b>	20° 52' 59.5" N; 99° 15' 24.7" W	1567	Maguey Verde
<b>6</b>	20° 58' 7.7" N; 99° 13' 15.6" W	1789	Jacala
<b>7</b>	20° 52' 4.5" N; 99° 12' 47.5" W	2558	Cerro Cangando
<b>8</b>	20° 57' 26.5" N; 99° 20' 16.4" W	1910	Pacula
<b>9</b>	21° 57' 8.50" N; 99° 20' 102" W	1613	Pacula
<b>10</b>	20° 48' 26.6" N; 99° 11' 7.45" W	2142	Nicolás Flores
<b>11</b>	20° 51' 0.06" N; 99° 13' 8.0" W	2302	Barranca de San Vicente
<b>12</b>	20° 49' 02.6" N; 99° 15' 52.7" W	1942	La Majada
<b>13</b>	21° 00' 36.9" N; 99° 18' 6.96" W	1538	Pacula
<b>14</b>	20° 51' 21.6" N; 99° 19' 18.2" W	1879	Zimapán
<b>15</b>	20° 51' 7.9" N; 99° 15' 51.2" W	1708	Maguey Verde
<b>16</b>	20° 50' 7.51" N; 99° 15' 45.2" W	1967	Maguey Verde
<b>17</b>	20° 54' 11.2" N; 99° 12' 8.8" W	2067	Jacala
<b>18</b>	20° 55' 54.4" N; 99° 12' 50.1" W	1867	Jacala
<b>19</b>	20° 56' 08.9" N; 99° 11' 9.24" W	1648	Jacala

Los especímenes recolectados se colocaron en fólder de papel periódico, entre cartón corrugado, dentro de una prensa botánica (Figura 4). Posteriormente, se trasladaron al herbario del Centro de Investigaciones Biológicas (HGOM), de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, donde se colocaron en una secadora por un periodo de dos a tres días, dependiendo del grado de hidratación de los ejemplares (Figura 4).



Figura 4. De izquierda a derecha: recolección, prensado y secado de ejemplares

La identificación de los ejemplares herborizados se realizó en el herbario HGOM y en el Herbario Nacional de México (MEXU), para lo cual se utilizaron floras, monografías, revisiones de la familia, géneros y especies (Figura 5). Después de la determinación taxonómica de los ejemplares a nivel específico o de variedad, se montaron en cartulinas de papel bond, libres de ácido, de buena calidad, con una medida estándar de 29 x 40 cm; cada uno de los ejemplares cuenta con una etiqueta con datos estándar (Lot y Chiang, 1986) y están en proceso de ser incorporados a la colección de los herbarios HGOM y MEXU.

Posteriormente, con base en descripciones y claves de identificación de los géneros de la familia Asteraceae (McVaugh 1984; Villaseñor, 1987, Villareal *et al.*, 2001; Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001; Kubitzki, 2007), además de la observación de los ejemplares recolectados, se realizaron las descripciones y una clave para la identificación de los géneros de Asteraceae presentes en el PNM.



Figura 5. Determinación taxonómica de los ejemplares en laboratorio

Estimación del porcentaje de constancia de las especies.

Para la estimación de la constancia de las especies, los 19 sitios de recolección se fusionaron entre sí en cinco áreas, tomando en cuenta características contrastantes como son: ubicación geográfica, tipo de vegetación, clima y altitud; quedando de la siguiente manera: Cerro Cangando-La Encarnación (CC-LE), Nicolás Flores (NF), Pacula, Maguey Verde (MV) y Jacala (Cuadro 2, Figura 6).

Para estimar el porcentaje de presencia (PP) y amplitud de distribución de las especies encontradas en el PNM se usó la siguiente fórmula:

$$PP = \frac{\text{Número de áreas en que se presenta la especie}}{\text{Número total de áreas}} \times 100$$

Cuadro 2. Descripción de las cinco áreas en las que se dividió el PNM

Áreas	Características contrastantes
CC-LE	El clima es el templado sub-húmedo, con altitudes que van desde 2,400 hasta 2,900 m; los tipos de vegetación más sobresalientes son los bosques de pino y pino-encino.
NF	El clima es templado sub-húmedo, representa la parte más húmeda del PNM; con altitudes que van de 1,700 a 2,700 m; los principales tipos de vegetación que dominan el paisaje son los bosque de encino-enebro y pino-encino.
Pacula	Se localiza en la porción noreste, el clima que predomina es semi-cálido subhúmedo, con lluvias en verano; presenta altitudes que van desde 1,800 a 2,000 m; los tipos de vegetación dominantes son los bosques de encino, encino-enebro y matorral xerófilo.
MV	El clima predominante en el municipio de Zimapán es templado sub-húmedo, el intervalo de altitud varía de 1,500 a 2,200 m; predomina la vegetación secundaria.
Jacala	Se localiza al norte del PNM, donde el clima es semi-cálido sub-húmedo, con lluvias en verano; presenta altitudes desde 1,600 a 2,100 m; la vegetación dominante son bosques de encino y encino-enebro.

#### Estimación de la completitud del inventario

Una vez determinados los taxones se evaluó la completitud del inventario realizado para obtener la máxima riqueza esperada, comparando la riqueza de especies observada con la riqueza de especies estimada por medio de dos estimadores no paramétricos que fueron Jackknife de primer orden (1) y Bootstrap mediante el programa Estimates 7.5 (Colwell, 2005).

La nomenclatura de los tipos de vegetación se definió con base en las especies dominantes presentes en los sitios de recolección. Se identificaron las siguientes variantes: bosque de pino-encino (BPE), bosque de encino-pino (BEP),

bosque de pino (BP), bosque de encino (BE), bosque de encino-enebro (BE-E), bosque de enebro (B-E) y vegetación secundaria (VS)



Figura 6. Mapa que representa las cinco áreas en las que se dividió el PNM, de acuerdo con la ubicación geográfica, tipo de vegetación, clima y altitud

Pacula ■ Jacala ■ NF ■ CC-LE ■ MV ■

## RESULTADOS

### Inventario de taxones de Asteraceae

Se recolectaron e identificaron un total de 495 ejemplares de Asteraceae, incluidos en 10 tribus, 51 géneros, 100 especies; 15 especies se determinaron hasta el nivel taxonómico de variedad y sólo una de ellas presentó dos variedades (Cuadro 3, Apéndice 1).

Cuadro 3. Número de tribus, géneros, especies y variedades de Asteraceae presentes en el PNM

	Tribus*	Géneros	Especies	Variedades
<b>Número de taxones PNM</b>	10	51	100	16
<b>Número de taxones en el estado de Hidalgo</b>	11	131 (39%) <sup>1</sup> 147 (35%) <sup>2</sup>	440 (22.7%) <sup>1</sup> 539 (18.5%) <sup>2</sup>	30
<b>Número de taxones en México</b>	14	361	3021	613

\*La riqueza de tribus es con base en Villareal y Villaseñor (2004); <sup>1</sup>con base en Sánchez-González *et al.* (2008); <sup>2</sup>con base en Villaseñor (datos no publicados).

La tribu con mayor número de géneros fue Heliantheae con 22, seguida de las tribus Astereae (7), Eupatorieae (6), Senecioneae (5), Lactuceae (3), Inuleae, Tageteae y Vernonieae (2), y las tribus Cardueae y Mutisieae, con un género cada una (Cuadro 4).

Las tribus con mayor número de especies fueron Heliantheae (32), Eupatorieae (27), Astereae (11), Inuleae (8), Senecioneae (7), Tageteae (5),

Cardueae, Lactuceae y Vernonieae con tres especies, y Mutisieae con una especie (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de géneros y especies por tribu de Asteraceae en el PNM

<b>Tribu</b>	<b>Número de géneros</b>	<b>Porcentaje de géneros</b>	<b>Número de especies</b>
Heliantheae	22	43	32
Astereae	7	13.7	11
Eupatorieae	6	11.7	27
Senecioneae	5	9.8	7
Lactuceae	3	5.8	3
Inuleae	2	4	8
Tageteae	2	4	5
Vernonieae	2	4	3
Cardueae	1	2	3
Mutisieae	1	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Los géneros que presentaron el mayor número de especies fueron *Ageratina* y *Stevia* (11), *Pseudognaphalium* (6), *Dahlia*, *Erigeron* y *Tagetes* (4), *Cirsium*, *Montanoa*, *Roldana* y *Verbesina* (3); los géneros restantes presentaron dos o una especie (Cuadro 5).

Se presentaron problemas para determinar a nivel de especie algunos ejemplares de los géneros *Stevia*, *Ageratina*, *Cirsium* y *Verbesina*. En el caso de los dos primeros géneros, el material recolectado no presentó inflorescencias maduras, necesarias para la determinación a nivel de especie; con respecto al

ejemplar del género *Cirsium*, sólo se encontró un individuo maduro durante la recolección en campo y el material herborizado fue insuficiente para identificarlo a nivel de especie. En el género *Verbesina*, las características de los ejemplares recolectados no coinciden con las descripciones existentes en la literatura, por lo que su determinación a nivel de especie quedó inconclusa en el presente trabajo, pero los ejemplares se encuentran disponibles en los herbarios HGOM y MEXU, para su posterior determinación.

Cuadro 5. Número de especies por género de Asteraceae en el PNM

Género	No. de especies	Género	No. de especies	Género	No. de especies
<i>Ageratina</i>	11	<i>Astranthium</i>	1	<i>Jefea</i>	1
<i>Stevia</i>	11	<i>Acnella</i>	1	<i>Kyrsteniopsis</i>	1
<i>Pseudognaphalium</i>	6	<i>Aldama</i>	1	<i>Packera</i>	1
<i>Dahlia</i>	4	<i>Alloispermum</i>	1	<i>Pinaropappus</i>	1
<i>Erigeron</i>	4	<i>Barkleyanthus</i>	1	<i>Piqueria</i>	1
<i>Tagetes</i>	4	<i>Brickellia</i>	1	<i>Pittocaulon</i>	1
<i>Cirsium</i>	3	<i>Calea</i>	1	<i>Psacalium</i>	1
<i>Montanoa</i>	3	<i>Chaptalia</i>	1	<i>Sanvitalia</i>	1
<i>Roldana</i>	3	<i>Coreopsis</i>	1	<i>Sclerocarpus</i>	1
<i>Verbesina</i>	3	<i>Dugesia</i>	1	<i>Smallanthus</i>	1
<i>Baccharis</i>	2	<i>Dyssodia</i>	1	<i>Sonchus</i>	1
<i>Bidens</i>	2	<i>Fleischmannia</i>	1	<i>Symphotrichum</i>	1
<i>Cosmos</i>	2	<i>Galinsoga</i>	1	<i>Tetrachyron</i>	1
<i>Gamochoaeta</i>	2	<i>Grindelia</i>	1	<i>Vernonanthura</i>	1
<i>Hieracium</i>	2	<i>Gutierrezia</i>	1	<i>Viguiera</i>	1
<i>Perymenium</i>	2	<i>Heterotheca</i>	1	<i>Zaluzania</i>	1
<i>Vernonia</i>	2	<i>Jaegeria</i>	1	<i>Zinnia</i>	1
				<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

De las especies identificadas en el PNM, 33 (33%) han sido consideradas como malezas, plantas introducidas o exóticas (Cuadro 6), por varios autores (Villaseñor, 2003; CONABIO, 2007).

Cuadro 6. Lista de especies consideradas como malezas (1) o exóticas (2) de acuerdo a Villaseñor (2003) y CONABIO (2007)

ESPECIE	ESPECIE
<i>Aldama dentata</i> (1)	<i>Jaegeria hirta</i> (1)
<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (1)	<i>Pinaropappus roseus</i> (1)
<i>Bidens odorata</i> (1)	<i>Piqueria trinervia</i> (1)
<i>Bidens triplinervia</i> (1)	<i>Pseudognaphalium americanum</i> (1)
<i>Cirsium raphilepis</i> (1)	<i>Pseudognaphalium luteo-album</i> (1,2)
<i>Coreopsis mutica</i> (1)	<i>Sanvitalia procumbens</i> (1)
<i>Cosmos bipinnatus</i> (1)	<i>Sclerocarpus uniserialis</i> (1)
<i>Dahlia coccinea</i> (1)	<i>Sonchus oleraceus</i> (1,2)
<i>Dahlia merckii</i> (1)	<i>Stevia elatior</i> (1)
<i>Dahlia pinnata</i> (1)	<i>Stevia jorullensis</i> (1)
<i>Dugesia mexicana</i> (1)	<i>Stevia serrata</i> (1)
<i>Erigeron longipes</i> (1)	<i>Tagetes erecta</i> (1)
<i>Erigeron pubescens</i> (1)	<i>Tagetes filifolia</i> (1)
<i>Galinsoga parviflora</i> (1)	<i>Tagetes lucida</i> (1)
<i>Gamochaeta americana</i> (1)	<i>Tagetes lunulata</i> (1)
<i>Grindelia inuloides</i> (1)	<i>Zinnia peruviana</i> (1)
<i>Heterotheca inuloides</i> (1)	

### Distribución y completitud del inventario de especies de Asteraceae

Las especies con más amplia distribución en las cinco áreas en que se dividió el PNM fueron: *Sanvitalia procumbens*, con porcentaje de presencia de 100%, *Baccharis conferta*, *Erigeron karvinskianus*, *Stevia pyrolifolia*, *Coreopsis*

*mutica* var. *mutica* y *Sonchus oleraceus*, con distribución en el 80 % de las áreas; y el resto de las especies, con porcentaje de presencia  $\leq$  a 60 % (Cuadro 7).

Cuadro 7. Porcentaje de presencia de las especies de Asteraceae más comunes en el PNM

<b>Especie</b>	<b>No. de áreas en que se presentó</b>	<b>Presencia (%)</b>
<i>Sanvitalia procumbens</i>	5	100
<i>Sonchus oleraceus</i>	4	80
<i>Baccharis conferta</i>	4	80
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	4	80
<i>Stevia pyrolifolia</i>	4	80
<i>Stevia serrata</i>	4	80
<i>Ageratina ligustrina</i>	3	60
<i>Bidens odorata</i> var. <i>odorata</i>	3	60
<i>Erigeron karvinskianus</i>	3	60
<i>Tagetes lucida</i>	3	60

Con respecto al grado de completitud del inventario de especies de la familia Asteraceae en el PNM, el estimador Bootstrap indica que la riqueza esperada puede ser de hasta 120 especies (83% de completitud) y con el estimador Jackknife 1 la riqueza esperada es de 143 especies (70% de completitud) (Cuadro 8, Figura 7).

Cuadro 8. Porcentaje de completitud del inventario de especies de Asteraceae evaluado con dos estimadores diferentes

	Riqueza observada	Estimadores	
		Bootstrap	Jackknife1
Riqueza de especies	100	120	143
Porcentaje de completitud		83%	70%

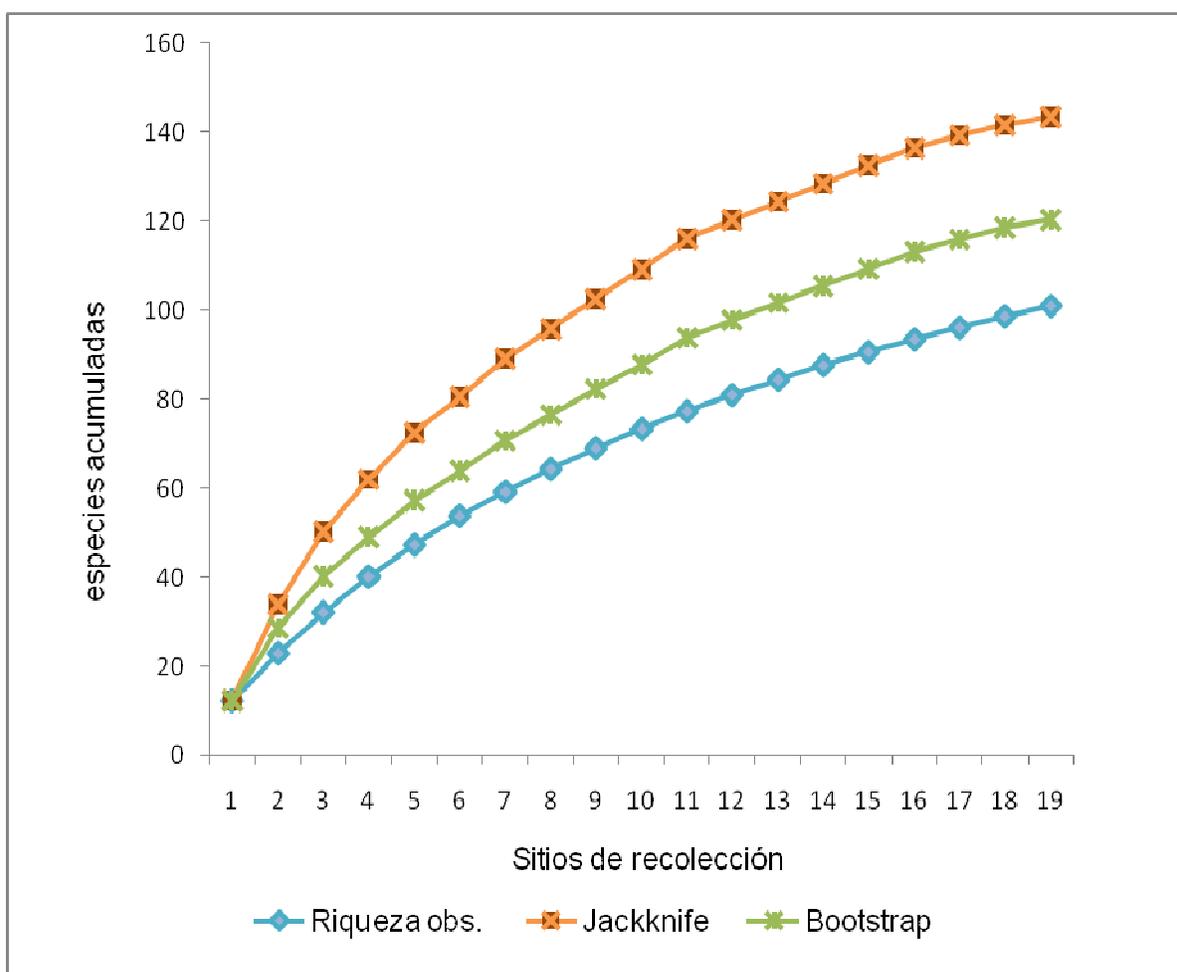


Figura 7. Número estimado de especies en el PNM, de acuerdo con dos estimadores no paramétricos Jackknife 1 y Bootstrap

Con base en los tipos de vegetación identificados, la mayor riqueza de especies de Asteraceae se presentó en los bosques de encino-pino, pino encino y encino, con 44, 42 y 38 especies, respectivamente. En contraste, la menor riqueza de especies se observó en los bosques de pino, enebro y encino-enebro, con 13, 13 y 11 especies respectivamente (Cuadro 9).

Cuadro 9. Número de especies de Asteraceae, por tipo de vegetación en el PNM

Tipo de vegetación	Número de especies
BEP	44
BPE	42
BE	38
VS	22
BP	13
B-E	13
BE-E	11

BPE= Bosque de pino encino, BEP= Bosque de encino pino, BP= Bosque de pino, BE= Bosque de encino, B-E= Bosque de enebro, BE-E= Bosque de encino y enebro, VS= Vegetación secundaria

#### - **Clave de los géneros de Asteraceae presentes en el PNM**

Con la finalidad de reconocer claramente a los géneros de la familia Asteraceae presentes en el PNM, a continuación se presenta una clave y una descripción de los mismos. La clave se basa en varios autores y en características conspicuas de los géneros (McVaugh, 1984; Villaseñor, 1987; Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001; Villareal *et al.*, 2001; Kubitzki *et al.*, 2007).

## Clave genérica de la familia Asteraceae en el Parque Nacional Los Mármoles

- 1 Cabezuelas homógamas (todas la flores de un mismo tipo) ..... 2
- 2 Cabezuelas liguladas ..... 3
- 3 Receptáculo con páleas; lígulas rosadas; brácteas involucrales graduadas  
con manchas oscuras ..... **Pinaropappus**
- 3 Receptáculo sin páleas; lígulas nunca rosadas ..... 4
- 4 Aquenios fuertemente aplanados ..... **Sonchus**
- 4 Aquenios no aplanados; hojas en su mayoría basales las caulinares  
reducidas o reduciéndose gradualmente ..... **Hieracium**
- 2 Cabezuelas discoides ..... 5
- 5 Vilano ausente ..... 6
- 6 Páleas ausentes; cabezuelas de 3 a 5 flores blancas; hojas  
Pecioladas ..... **Piqueria**
- 6 Páleas presentes; cabezuelas con más de 10 flores amarillas; involucre  
turbinado, sus brácteas graduadas; hojas sésiles ..... **Alloispermum**
- 5 Vilano presente ..... 7
- 7 Hojas con los lóbulos espinosos al igual que las brácteas  
involucrales ..... **Cirsium**
- 7 Hojas sin espinas ..... 8
- 8 Receptáculo con páleas; vilano conformado de escamas con  
tintes purpurinos ..... **Calea**
- 8 Receptáculo sin páleas ..... 9
- 9 Brácteas involucrales 5, glabras o variadamente pubescentes,

cabezuelas con 4 a 6 flores .....	<b>Stevia</b>
9 Brácteas del involucre 5 o más .....	10
10 Vilano constituido de 5 a 10 cerdas parte superior de la corola pubescente .....	<b>Fleischmannia</b>
10 Vilano constituido de más de 11 cerdas .....	11
11 Plantas herbáceas .....	12
12 Hojas hastadas con márgenes conspicuamente dentados involucre graduado; cipsela costillada .....	<b>Kyrsteniopsis</b>
12 Hojas no hastadas .....	13
13 Hojas principales agrupadas en roseta basal, las caulinares notablemente reducidas .....	<b>Psacalium</b>
13 Hojas distribuidas a lo largo del tallo, también presentes en roseta basal pero entonces las caulinares no reducidas; plantas comúnmente con indumento lanoso en tallos, hojas y cabezuelas .....	14
14 Cabezuelas dispuestas en espigas .....	<b>Gamochaeta</b>
14 Cabezuelas dispuestas en panículas o corimbos .....	<b>Pseudognaphalium</b>
11 Plantas arbustivas .....	15
15 Plantas dioicas .....	<b>Baccharis</b>
15 Plantas no dioicas .....	16
16 Hojas opuestas .....	17
17 Hojas reniformes de 5 a 20 mm de largo; involucre cilíndrico con la edad campanulado las filarias	

	fuertemente graduadas .....	<b>Brickellia</b>
17	Hojas elípticas, ovadas a ovado-cordadas, margen dentado .....	<b>Ageratina</b>
16	Hojas alternas; involucre graduado .....	18
	18 Cabezuelas mayor a 10 mm de ancho .....	<b>Vernonia</b>
	18 Cabezuelas menos de 10 mm de ancho .....	
	.....	<b>Vernonanthura</b>
1	Cabezuelas heterógamas (constituidas de más de un tipo de flor) .....	19
19	Vilano ausente; páleas presentes o ausentes .....	20
20	Páleas ausentes; flores lígulas blancas, las tubulares de color amarillo, filarias lanceoladas a lanceoladas oblongas; hojas e involucre pubescente .....	<b>Astranthium</b>
20	Páleas presentes .....	21
21	Plantas herbáceas .....	22
22	Aquenos tetraangulares con un surco en cada cara; filamentos pubescentes.....	<b>Cosmos</b>
22	Aqueno no tetraangulares o poco conspicuo pero entonces sin un surco en cada cara; filamentos glabros .....	23
23	Plantas con raíces tuberosas; involucre biseriado con las filarias externas de consistencia carnosa, lígulas blancas, moradas a rojas .... .....	<b>Dahlia</b>
23	Plantas con las raíces no tuberosas brácteas no como las anteriores lígulas de color amarillo anaranjado o blancas .....	24
24	Hojas principales ordenadas en roseta basal, las caulinares similares	

pero de menor tamaño, limbo de la lamina pinnatipartido; lígulas amarillas .....	<b>Dugesia</b>
24 Hojas distribuidas a lo largo del tallo .....	25
25 páleas envolviendo completamente a las flores del disco desprendiéndose con ellas lígulas estériles .....	<b>Aldama</b>
25 Páleas sin envolver o al menos no completamente a las cipselas de las flores del disco flores liguladas fértiles .....	26
26 Involucro doble, cubierto por glándulas estipitadas; hojas con el limbo triangular .....	<b>Smallanthus</b>
26 Involucro sencillo sin glándulas estipitadas .....	27
27 Plantas decumbentes o rastreras; brácteas involucrales sin envolver a las cipselas de las flores periféricas .....	<b>Acmella</b>
27 Plantas no decumbentes; brácteas involucrales sin envolver a las cipselas de las flores periféricas .....	<b>Jaegeria</b>
21 Plantas arbustivas .....	28
28 Aquenios alados; hojas trifoliadas, los folíolos con el margen dentado .....	<b>Coreopsis</b>
28 Aquenios no alados; hojas simples pecioladas o en ocasiones sésiles; lígulas blancas a cremas estériles .....	<b>Montanoa</b>
19 Vilano presente; páleas presentes o ausentes .....	29
29 Plantas arbustivas .....	30
30 páleas presentes .....	31
31 Involucro cilíndrico; hojas con las superficies estrigosas .....	<b>Jefea</b>
31 Involucro de otra forma; hojas con o sin indumento si presente	

entonces no estrigoso .....	32
32 Lígulas pistiladas de 13 mm o más de largo .....	<b>Tetrachyron</b>
32 Lígulas estériles menores de 12 mm de largo .....	<b>Viguiera</b>
30 Páleas ausentes .....	33
33 Hojas concentradas en los extremos de las ramas; tallos soculentos desprovisto de hojas en el tiempo de floración..	<b>Pittocaulon</b>
33 Hojas sin concentrarse en el extremo de las ramas .....	34
34 Hojas lineares, aquenios pubescentes brácteas involucrales oblongas .....	<b>Barkleyanthus</b>
34 Hojas lobuladas, aquenios glabros .....	<b>Roldana</b>
29 Plantas herbáceas .....	34
35 receptáculo provisto de páleas .....	36
36 Vilano constituido de aristas aunque en ocasiones constituido de aristas y escamas .....	37
37 Vilano formado por una arista rígida, o bien dos pero entonces una conspicuamente más corta; involucro constituido de 4 a 5 series brácteas fuertemente graduadas .....	<b>Zinnia</b>
37 Vilano constituido de 2 o más aristas .....	38
38 Aquenios fuertemente comprimidos y alados .....	<b>Verbesina</b>
38 Aquenios gruesos y no alados .....	39
39 Lígulas estériles; hojas profundamente divididas; vilano formado por dos aristas retrorsamente barbadas .....	

.....	<b>Bidens</b>
39 Lígulas fértiles; hojas no divididas; vilano de las flores liguladas formado de tres aristas divergentes, los aquenios de las flores tubulares formado de dos aristas muy cortas .....	<b>Sanvitalia</b>
36 Vilano constituido estrictamente de escamas .....	40
40 Hojas opuestas; páleas del receptáculo trifidas ....	<b>Galinsoga</b>
40 Hojas alternas; páleas del receptáculo enteras .....	<b>Zaluzania</b>
35 Receptáculo sin páleas .....	41
41 Plantas escaposas .....	<b>Chaptalia</b>
41 Plantas no escaposas .....	42
42 Hojas con frecuencia con presencia de glándulas oleíferas .....	43
43 Plantas herbáceas; vilano constituido de hasta 10 cerdas; hojas partidas, a bipinnadas o enteras; bordes ciliados o aserrados lígulas blancas o amarillas .....	<b>Tagetes</b>
43 Plantas herbáceas; vilano constituido de numerosas cerdas; hojas partidas a pinnadas, lígulas y flores tubulares amarillas .....	<b>Dyssodia</b>
42 Plantas sin glándulas oleíferas .....	44
44 Lígulas blancas o nunca amarillas; hojas alternas .....	45
45 Cabezuelas numerosas; involucre más o menos graduado, sus brácteas con el margen hialino .....	<b>Symphyotrichum</b>
45 Cabezuelas no numerosas; involucre campanulado; lígulas numerosas blancas y tornándose a purpuras con la edad; hojas distribuidas en el tallo aunque en ocasiones agrupadas en la base .....	<b>Erigeron</b>

44 Corolas de las flores liguladas de color amarillo .....	46
46 Vilano constituido por escamas .....	<b>Gutierrezia</b>
46 Vilano constituido de aristas .....	47
47 Vilano constituido de numerosas cerdas; pedúnculos con pelos glandulosos; tallos hispídos; hojas agrupadas en la base, las caulinares y basales con la base atenuada .....	<b>Heterotheca</b>
47 plantas sin las características anteriores; vilano de 2 a 4 aristas; hojas amplexicaules sésiles; involucro campanulado; brácteas graduadas, lineares .....	<b>Grindelia</b>

- **Descripción de los géneros, por tribu de Asteraceae del PNM**

La descripción de los géneros de Asteraceae presentes en el PNM se basan en estudios previos y en la observación de los ejemplares recolectados, depositados en el Herbario del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Las descripciones se realizaron con el fin de difundir la información recopilada, que en varios casos fue difícil obtener. Adicionalmente, en el Anexo 1 se incluyen fotos de especies representativas de los géneros identificados (Anexo 1).

## TRIBU ASTEREAE

### ***Astranthium*** Nutt.

Hierbas anuales; hojas alternas o bien basales en roseta, usualmente enteras, espatuladas, rara vez dentadas, hojas superiores fuertemente reducidas; cabezuelas heterógamas, comúnmente solitarias sobre largos pedúnculos; involucre anchamente campanulado, no fuertemente graduado, las filarias dispuestas en 2 o 3 series de largo subigual, verdes y con los márgenes escariosos; receptáculo desnudo, cónico; flores liguladas pistiladas de (10-35) blancas, rosas o rosadas en la parte abaxial; flores del disco numerosas, hermafroditas, sus corolas amarillas tubulosas abruptamente contraídas en la base; anteras con la base obtusa; ramas del estilo con apéndices pubescentes, ovadas a lanceoladas; aquenios lateralmente comprimidos ovados a oblanceolados, glabros a pubescentes; vilano ausente o coroniforme (McVaugh, 1984).

### ***Baccharis*** L.

Plantas arbustivas, raramente sólo subfrutescentes, dioicas; hojas alternas enteras o dentadas; cabezuelas pequeñas o de tamaño medio, dispuestas en cimas o panículas rara vez subsolitarias; involucre graduado, las filarias con una línea media de color verde hialino marginadas; receptáculo plano o convexo desnudo o raramente con algunas páleas entre las flores; cabezuelas masculinas con las flores morfológicamente hermafroditas pero entonces el gineceo estéril, sus corolas pentasectas con los lóbulos enrollándose hacia abajo; vilano conformado por cerdas rígidas; cabezuelas femeninas con sus corolas filiformes

con dientes; aquenios pequeños ovoides u oblongos glabros o pubescentes con 5 a 10 nervaduras de color más claro; vilano constituido por cerdas flexibles más largas que las de las flores masculinas (McVaugh, 1984).

### ***Erigeron* L.**

Plantas herbáceas, rara vez arbustivas o subarbustivas; hojas alternas, rara vez todas basales, dentadas o divididas; sus cabezuelas heterógamas pocas, solitarias o en algunos casos más numerosas ordenadas en corimbos o panículas; involucreo campanulado, sus brácteas herbáceas de tamaño subigual; receptáculo plano o convexo, desprovisto de páleas; flores liguladas pistiladas, numerosas (50 a 100 o más), ordenadas en la periferia de la cabezuela en dos o más series, sus corolas de color blanco, rosas a púrpuras; flores del disco hermafroditas, fértiles, sus corolas de color amarillo; anteras con las bases obtusas; ramas del estilo más o menos aplanadas, provistas de apéndices cortos lanceolados; aquenios oblongos a obovados, pequeños comprimidos; vilano de pocas a muchas cerdas capilares (McVaugh, 1984).

### ***Gutierrezia* Lag.**

Plantas herbáceas o subarbustivas, con frecuencia glutino-resinosas; hojas alternas, enteras; cabezuelas heterógamas, solitarias a corimbosas o paniculadas; involucreo turbinado, campanulado, o cilíndrico, sus brácteas graduadas, con los ápices verdosos; receptáculo plano a cónico o columnar, desprovisto de páleas; flores liguladas presentes, fértiles, sus corolas amarillas o blancas; flores del disco generalmente hermafroditas, sus corolas amarillas y claviformes ensanchándose

gradualmente; anteras con las bases obtusas; ramas del estilo aplanadas, cortas, provistas de apéndices largos pubescentes; aquenios turbinados a cilíndricos u oblongos y algo comprimidos, por lo común pubescentes; vilano presente o en ocasiones ausente, si presente entonces conformado por escamas (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

***Grindelia*** Willd.

Plantas anuales, bianuales, perennes, herbáceas y sufruticosas; hojas alternas, sésiles o las inferiores pecioladas; cabezuelas solitarias o agrupadas; involucre más o menos resinoso, sus brácteas fuertemente graduadas, dispuestas en 4 a 8 series, linear o filiformes a ovado-lanceoladas; receptáculo plano a convexo, desprovisto de páleas, a menudo con proyecciones lineares u ovadas, agudas a acuminadas; flores liguladas, pistiladas, fértiles, sus corolas amarillas o anaranjadas; flores del disco tubulosas, perfectas, sus corolas amarillas; anteras con las bases obtusas u ovadas; ramas del estilo aplanadas, con apéndices linear-lanceolados a ovados-oblongos y esparcida a densamente hispida; aquenios gruesos o poco comprimidos, oblongos a romboides; vilano conformado de 2 a 10 aristas, raramente 15 cerdas o aristas caducas (Steyermark, 1934).

***Heterotheca*** Cass.

Hierbas anuales, bianuales o perennes, aromáticas, simples o ramificadas; hojas alternas, simples, enteras, dentadas o aserradas, ovadas a lanceoladas o elípticas, las superiores sésiles, las más basales pecioladas; inflorescencias paniculadas a corimbosas, rara vez solitarias; involucre hemisférico a cilíndrico,

sus brácteas dispuestas en 4 a 6 series, glabras, o con pelos glandulares; receptáculo plano, desprovisto de páleas; flores liguladas numerosas, pistiladas, en ocasiones abortivas, sus corolas amarillas; flores del disco numerosas, perfectas; anteras con las bases obtusas o levemente emarginadas; ramas del estilo glabras, linear oblongas, provistas de apéndices más o menos triangulares; aquenios comprimidos, hispídeos; vilano presente, constituido de cerdas barbadas, los elementos externos más cortos de consistencia similar al de una pálea, los internos más largos, de color café, a veces muy reducidos o ausentes en las flores liguladas (Buerdett, 1960).

### ***Symphyotrichum* Nees**

Plantas herbáceas, la mayoría perennes, raíces cortas; hojas pecioladas o sésiles, lineares a cordadas, enteras a dentadas; inflorescencias cilíndricas a difusamente tirsoideas o corimbosas; involucro angostamente campanulado a hemisférico, sus brácteas dispuestas en 3 a 7 series graduadas a subiguales, la mayoría pálidas, endurecidas en la base y herbáceas en la punta; flores liguladas pistiladas, usualmente largas, blancas a azules o púrpuras; flores del disco hermafroditas y fértiles, sus corolas de color amarillo, usualmente púrpuras hacia la punta; aquenios angostamente obovados, comprimidos, glabros a esparcidamente estrigosos; vilano presente constituido de cerdas (Nesom y Robinson, 2007).

## TRIBU CARDUEAE

### *Cirsium* Mill

Plantas herbáceas, perennes, bianuales o anuales; hojas alternas con frecuencia también presentes en la base o todas basales, márgenes aserrados a pinnatipartidos, por lo general espinosos, cabezuelas solitarias o paniculadas; involucreo campanulado, globoso a hemisférico, sus brácteas por lo general graduadas y terminando frecuentemente en una espina; receptáculo plano o cónico, provisto de numerosas cerdas; cabezuelas discoides, sus flores hermafroditas, con las corolas blancas, amarillentas, rosadas a moradas; anteras por lo común exsertas, sus bases caudadas; ramas del estilo lineares a filiformes; aquenios obovados u oblongos, más o menos tretrangulares o comprimidos; vilano constituido por numerosas cerdas plumosas unidas en la base en un anillo (García y Koch, 1995).

## TRIBU EUPATORIEAE

### *Ageratina* Spach

Plantas perennes, usualmente hierbas o arbustos erectos; hojas usualmente opuestas, hojas con lámina angostamente elíptica a deltoidea, con mayor frecuencia dentada, lobada, serrada o crenada; capítulos laxos a densamente corimbosos; involucreo constituido por cerca de 30 brácteas, dispuestas en 2 a 3 series, distantes a débilmente subimbricadas, en su mayoría de tamaño subigual; involucreo convexo, glabro o con pelos diminutos dispersos; corolas de color blanco o lavanda, usualmente con un tubo basal delgado y el limbo campanulado; lóbulos de las corolas sin pelos excepto para los subgéneros

*Ageratina* y *Klattiella*; anteras cilíndricas usualmente elongadas solo para los integrantes del subgénero *Ageratina*; ramas del estilo con sus bases engrosadas excepto para el subgénero *Apoda*; aquenios prismáticos o fusiformes usualmente con 5 costillas, setulíferos o glandulares, el carpopodio conspicuamente cilíndrico en el subgénero *Ageratina*, en otros subgéneros de forma redondeada o cortamente en forma de tapón; vilano constituido por 5 a 40 cerdas capilares, barbadas, deciduas (Hind y Robinson, 2007).

### ***Brickellia* Ell.**

Hierbas o subarborescentes, anuales o perennes; hojas opuestas o alternas, triplinervadas; cabezuelas comúnmente dispuestas en panículas, aunque algunas veces dispuestas en racimos cimas o corimbos, o bien cabezuelas solitarias; involucreo usualmente cilíndrico campanulado, multiseriado fuertemente graduado, las brácteas internas largas y angostas; receptáculo desprovisto de páleas, plano, glabro o piloso; flores del disco pocas o muchas, hermafroditas, fértiles, corola generalmente tubulosa; anteras con las bases sub-auriculadas o redondeadas, con apéndices ovados en el ápice; ramas del estilo comúnmente exsertas de la corola, la base del estilo alargada y pubescente; aquenios prismáticos usualmente estrigosos o hispídicos, algunas veces glandulares, con 10 costillas, en algunas especies pueden tener de 6 a 9 costillas; vilano de numerosas cerdas capilares plumosas, iguales o desiguales (McVaugh, 1984).

***Fleischmannia*** Sch. Bip.

Hierbas perennes; hojas opuestas, en ocasiones la superiores alternas, dentadas, pecioladas; tallos pubescentes, cabezuelas relativamente pocas, sobre pedúnculos con la parte superior circular; cabezuelas homógamas, con numerosas flores; involucro multiseriado, anchamente campanulado, sus brácteas angostas e imbricadas; receptáculo convexo, desnudo, sus flores todas hermafroditas, blancas o con tintes rosado-violáceos; anteras con la base obtusa; ramas del estilo cortamente sobresalientes; aquenios angostamente prismáticos, con 5 costillas; vilano compuesto de 5 a 10 largas cerdas capilares, usualmente con muchas escamas o cerdas cortas (McVaugh, 1984).

***Kyrsteniopsis*** R. M. King & H. Rob.

Plantas arbustivas o subarbustivas; hojas opuestas, láminas ovadas a deltoideas, sus márgenes enteros a dentados o en ocasiones denticulados; inflorescencias laxas a densamente ramificadas o corimbosas; involucro de 20 a 25 brácteas, subimbricadas, dispuestas en 3 o 4 series; receptáculo ligeramente convexo, glabro; flores de 9 a 18, sus corolas verdosas, blancas o de color crema, con glándulas en la superficie exterior del tubo y lóbulos o glabro en el tubo con algunas glándulas en los lóbulos; anteras angostamente cilíndricas, con apéndices apicales oblongos a ovados, ligeramente más largos que anchos; ramas del estilo con las bases no ensanchadas y glabras; aquenios prismáticos provistos de 5 costillas, algunas ocasiones con glándulas estipitadas; vilano persistente con 25 a 45 cerdas barbadadas (Hind y Robinson 2007).

### ***Piqueria* Cav.**

Hierbas anuales o perennes, algunas veces subarbusculos; hojas opuestas, lanceoladas u ovadas, aserradas, trinervadas, cortamente pecioladas; cabezuelas dispuestas en pequeñas cimas terminales y usualmente en panículas; involucre angostamente ovoide; subcilíndrico o campanulado, sus filarias 3 o 4 subiguales ovadas u oblongas, cóncavas, obtusas, con el borde escarioso; receptáculo plano o convexo desprovisto de páleas; cabezuelas homógamas discoides con 3 a 4 flores hermafroditas, sus corolas blancas; anteras café pálido, con la base obtusa; ramas del estilo exsertas de 1.5 a 2 veces más largas que las anteras; aquenios de color café o negro, glabros, prismáticos y costillados; vilano ausente (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

### ***Stevia* Cav.**

Hierbas o arbustos anuales o perennes; hojas opuestas o alternas, enteras a divididas; inflorescencias con muchas cabezuelas ordenadas en panículas o corimbos densos, aunque en ocasiones laxos; involucre cilíndrico uniseriado, formado de 5 o 6 brácteas herbáceas a escariosas, escasamente imbricadas; receptáculo plano, desprovisto de páleas; flores liguladas ausentes; flores del disco 5, perfectas, sus corolas tubulosas, actinomorfas o algo zigomorfas; anteras con las bases obtusas; ramas del estilo largas, filiformes, obtusas; aquenios lineares o cilíndricos a prismáticos, 4 o 5 angulados, generalmente glabros o esparcidamente estrigosos o glandulares; vilano presente conformado por aristas, escamas o en combinación escamas y aristas, rara vez ausente (McVaugh, 1984).

## TRIBU HELIANTHEAE

### ***Acmella*** Rich. ex Pers.

Hierbas erectas o decumbentes, anuales o perennes; hojas con las láminas filiformes a mayormente ovadas; capítulos terminales o axilares solitarios o en cimas paniculiformes abiertas, discoides o radiadas; involucro hemisférico, algunas ocasiones patente con la edad, sus filarias dispuestas de 1 a 3 series de tamaño subigual; receptáculo cónico provisto de páleas; flores liguladas pistiladas, sus corolas de color púrpuras a amarillo-anaranjadas, o bien blancas; flores del disco con sus corolas blancas a amarillo-anaranjadas; anteras oscuras, sus apéndices provistos o desprovistos de glándulas; aquenios de las flores liguladas triquetros, obovoides a elipsoides, glabros a densamente pubescentes, algunas ocasiones densamente ciliados; aquenios de las flores del disco comprimidos, obovoides; vilano ausente o bien presente pero entonces conformado de pocas cerdas o comúnmente con 2 aristas delgadas persistentes (Panero, 2007).

### ***Aldama*** Llave & Lex.

Plantas anuales, en ocasiones persistentes; hojas inferiores opuestas, las superiores alternas, pecioladas, con sus láminas lanceoladas; cabezuelas solitarias o agrupadas con pocas cabezuelas; involucro campanulado a hemisférico, sus brácteas dispuestas en 2 a 3 series; receptáculo convexo o hemisférico, provisto de páleas de consistencia papirácea que en la madurez envuelven al aquenio y que se desprenden del receptáculo junto con los aquenios; flores liguladas por lo general presentes, estériles, de color amarillo; flores del disco hermafroditas, sus corolas amarillas; anteras cortamente sagitadas en la

base; ramas del estilo aplanadas o ligeramente aplanadas; aquenios comprimidos o trígonos, elíptico-ovados; vilano en forma de corona o bien ausente (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

***Alloispermum* Willd.**

Plantas arbustivas o herbáceas; hojas opuestas, sésiles o pecioladas, enteras a dentadas o aserradas; cabezuelas agrupadas en varias cimas corimbosas o paniculadas; involucre turbinado a hemisférico, sus brácteas dispuestas de 2 a 5 series graduadas, las externas más cortas que las internas; receptáculo convexo a cónico, provisto de páleas cóncavas; flores liguladas presentes o ausentes, sus corolas blancas o rosadas; flores del disco perfectas, sus corolas amarillas; anteras con la base aflechada; ramas del estilo de las flores del disco aplanadas, truncadas a obtusas; aquenios obovados a turbinados, negruzcos o morados, los de las flores liguladas glabros, los de las flores del disco pubescentes o glabros; vilano conformado por escamas o aristas, por lo general de (1) 4 a 20 o bien ausente (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

***Bidens* L.**

Hierbas o arbustos, erectos o procumbentes, algunas especies escandentes; sus tallos circulares o angulares pero la mayoría estriados; hojas principales opuestas, las superiores llegando a ser alternas, sus láminas enteras, dentadas o bien profundamente divididas, a veces con una gran variación a nivel de especie; cabezuelas heterógamas y radiadas u homógamas y discoides, solitarias sobre pedúnculos largos o bien dispuestas en corimbos o panículas;

involucro principalmente campanulado o subhemisférico, sus filarias marcadamente biseriadas, las externas (5-11 o menos de 20) subiguales, las internas membranáceas; receptáculo plano o convexo provisto de páleas que se van cayendo con la edad; flores liguladas (5-8) estériles raramente pistiladas, sus corolas amarillas, blancas, ocasionalmente púrpuras o rosadas; flores del disco pocas o numerosas, corolas amarillas y con venas de color café claro; anteras con las bases aflechadas; ramas del estilo lineares o linear oblongas, provistas de apéndices pubescentes; aquenios más o menos comprimidos y 4 angulados, comúnmente alternando 4 ángulos con 4 costillas conspicuas o inconspicuas, lineares u oblongas; vilano conformado de (1-) 2 a 4 (-8) aristas rígidas, retrorsamente barbadas, algunas veces antrorsamente barbadas (McVaugh, 1984).

### ***Calea* L.**

Arbustos o hierbas con hojas opuestas; cabezuelas heterógamas y radiadas u homógamas discoides, ordenadas en corimbos o algunas veces pocas o solitarias; involucro comúnmente graduado, de varias series, sus brácteas escariosas, estriadas, endurecidas en la base; involucro cónico o convexo, provisto de páleas membranáceas, lineares, de 1-2 dientes laterales; flores liguladas si presentes pistiladas, abrazadas por las brácteas del involucro, sus corolas de color blanco o amarillo; flores del disco hermafroditas; anteras con la base auriculada; ramas del estilo un poco aplanadas, obtusas o subtruncadas, comúnmente recurvadas y pilosas sobre la parte externa; aquenios angostamente atenuados en la base, de 4 a 5 ángulos; vilano algunas veces escaso o ausente

en las flores liguladas o en todas las flores, pero comúnmente conformado de 5-20 escamas desiguales angostas, aplanadas, rígidas, obtusas y en ocasiones laceradas (McVaugh, 1984).

### ***Cosmos* Cav.**

Hierbas o arbustos anuales o perennes; hojas opuestas, indivisas o lobadas o bien 1-3 pinnatisectas; cabezuelas de tallas medianas o bien más grandes, solitarias sobre pedúnculos largos; involucre subhemisférico comúnmente con dos series, sus brácteas desiguales y de consistencia membranácea, soldadas en la base y estriadas; receptáculo plano, con la edad convexo, provisto de páleas planas o algo cóncavas; flores liguladas presentes, estériles, sus corolas de color lila, rosa violáceo, morado, raramente anaranjado, amarillo o blanco; flores del disco hermafroditas fértiles, corolas amarillas o anaranjadas; anteras obtusas u auriculadas en la base; ramas del estilo engrosadas y circulares, en algunos casos aplanados en la porción estigmática proximal; aquenios linear fusiformes más o menos tetragonales, en ocasiones comprimidos, algunas veces alados, con el ápice atenuado; vilano de 2 a 8 aristas retrorsamente barbadas usualmente persistentes, en ocasiones ausente (McVaugh, 1984).

### ***Coreopsis* L**

Plantas arbustivas o subarbustivas, algunas especies herbáceas; hojas opuestas, enteras a dentadas o disectas; cabezuelas dispuestas en corimbos, panículas o bien solitarias; cabezuelas heterógamas radiadas; involucre biseriado las filarias externas herbáceas, las interiores más largas, comúnmente

membranáceas de color café o amarillas; receptáculo plano o convexo, provisto de páleas de consistencia membranácea, planas o ligeramente cóncavas; lígulas fértiles o estériles, sus corolas amarillas, las flores del disco hermafroditas, sus corolas del mismo color que las lígulas; anteras con las bases obtusas o ligeramente aflechadas; ramas del estilo con el ápice truncado o cónico, en ocasiones con apéndices caudados o agudos; aquenios dorsalmente comprimidos, a menudo alados; vilano ausente o bien presente, pero entonces conformado por 2 dientes o aristas glabras o antrorsamente barbadas (McVaugh, 1984).

***Dahlia*** Cav.

Plantas herbáceas, epifitas, perennes o subfrutescentes, con tubérculos fasciculados o con raíces tuberosas; tallos erectos y con mayor frecuencia no ramificados; hojas opuestas, simples a tripinnado-compuestas; cabezuelas radiadas, grandes o de talla media, con mayor frecuencia solitarias, aunque en ocasiones paniculadas; involucreo conspicuamente biseriado, las brácteas externas de (4) 5 (-7) de consistencia carnosa, de color verde, abiertas o reflejas en la anthesis, las interiores (7) 8 (-9), de consistencia membranácea, con los márgenes escariosos, o blanco hialinos, ovadas, subagudas, obtusas o engrosadas y acrescentes en fruto; receptáculo plano, provisto de páleas similares a las brácteas internas del involucreo; flores liguladas neutras o pistiladas, estériles, sus corolas de color blanco, lavanda a púrpuras, amarillas o rojas; flores del disco tubulares, hermafroditas y fértiles (todas o la mayoría reemplazadas por flores liguladas estériles o fértiles en varias formas cultivadas), sus corolas amarillas o

púrpuras; filamentos glabros; ramas del estilo linear lanceoladas; aquenios linear lanceolados cuando están maduros, raramente espatulados, obcomprimidos; vilano obsoleto o conformado por 2 rudimentos pequeños, con frecuencia caducos (Sørensen, 1969).

***Dugesia*** A. Gray.

Plantas herbáceas; hojas con mayor frecuencia en la base de la planta; cabezuelas solitarias, terminales o bien axilares, a menudo subescaposas; involucreo campanulado a subhemisférico, las brácteas externas más largas y anchas que las interiores; receptáculo plano, provisto de páleas planas; flores liguladas fértiles, sus corolas de color amarillo, flores del disco funcionalmente masculinas, sus corolas amarillas; anteras con las bases aflechadas; ramas del estilo indivisas; aquenios obovados, comprimidos y alados; vilano ausente (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

***Galinsoga*** Ruiz & Pavón

Hierbas anuales, pilosas o glabras; hojas opuestas, la mayoría dentadas; ramas con inflorescencias terminales, cabezuelas dispuestas en cimas cortamente pedunculadas; cabezuelas heterógamas radiadas; involucreo anchamente campanulado o hemisférico constituido de pocas filarias relativamente anchas, verdosas, membranáceas y marcadamente nervadas, las exteriores más cortas, las interiores generalmente rodeando a los aquenios de las flores liguladas; receptáculo cónico provisto de páleas escariosas, planas, enteras a lobadas; flores liguladas presentes, pocas y pistiladas fértiles, trífidas, anchas y cortas, blancas o

rosadas; flores del disco hermafroditas, sus corolas amarillas, tubulares, 5 lobuladas, anteras escasamente sagitadas en la base; ramas del estilo aplanadas, linear-oblongas, con un apéndice corto y agudo; aquenios 4 o 5 angulares; vilano de escamas aunque pueden ser aristas, en ocasiones ausente o reducido, confinado a la parte abaxial del aquenio (McVaugh, 1984).

***Jaegeria*** H. B. K.

Hierbas anuales o perennes, a veces acuáticas; hojas opuestas, sésiles o pecioladas, denticuladas o dentadas, ovadas o lanceoladas; cabezuelas heterógamas, radiadas, terminales o axilares; involucro campanulado a subhemisférico, sus brácteas de tamaño subigual, comúnmente de 8 a 13, aunque en ocasiones pueden presentarse de 5 a 22 abrazando a los aquenios de las flores del disco mediante prolongaciones hialinas de las brácteas interiores; receptáculo cónico, comúnmente elongado, provisto de páleas membranáceas; flores liguladas pistiladas y fértiles, sus corolas amarillas o blancas a rosas; flores del disco numerosas, hermafroditas y fértiles, sus corolas amarillas, amarillo-verdosas, con la garganta tubulosa a campanulada; anteras con las bases aflechadas; ramas del estilo con el ápice obtuso, lineares, o más o menos comprimidas; aquenios glabros, lineares a ovoides o turbinados, gruesos o algo comprimidos; vilano ausente (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

***Jefea*** Strother

Plantas perennes, con la bases leñosas o plantas arbustivas; hojas opuestas o alternas pecioladas, laminas dentadas, ovadas, o lanceoladas, algunas

veces densamente tomentosas; capítulos terminales, solitarios, radiados, involucros anchamente campanulados a hemisféricos; receptáculo convexo a cónico, provisto de páleas; flores liguladas presentes, pistiladas, sus corolas de color amarillo o anaranjado; flores del disco fértiles hermafroditas, sus corolas amarillas; anteras amarillas, café u oscuras, apéndices lanceolados con glándulas; ramas del estilo con los ápices papilosos; aquenios de las flores liguladas triquetros, los de las flores del disco comprimidos, oblanceolados; vilano constituido por aristas (2-3), caducas o persistentes (Panero, 2007).

***Montanoa* Cerv.**

Arbustos o árboles; hojas la mayoría opuestas y ovadas, algunas veces lobadas pinnatífidas, cabezuelas heterógamas, radiadas, usualmente numerosas en panículas terminales; involucro más o menos biseriado, la serie exterior de brácteas foliáceas, las interiores de consistencia membranácea; receptáculo convexo o cónico, provisto de páleas largas persistentes puntiagudas que abrazan a las flores, notablemente acrescentes en fruto; flores liguladas presentes, normalmente estériles, sus corolas de color blanco a crema; flores del disco pocas o numerosas, hermafroditas, fértiles, sus corolas del mismo tono que el de las flores liguladas; anteras con la base obtusa o aflechada; ramas del estilo lineares, aplanadas, algo engrosadas hacia el ápice; aquenios obovados o turbinado-cuadrangulares, más o menos comprimidos; vilano ausente (McVaugh, 1984).

### ***Perymenium*** Schrad

Plantas herbáceas o arbustivas; hojas opuestas, escabrosas, enteras o dentadas, trinervadas; cabezuelas heterógamas radiadas; involucre hemisférico, campanulado o subcilíndrico, en ocasiones graduado; las brácteas principalmente en una serie; receptáculo plano o convexo, provisto de páleas que abrazan las flores del disco; flores liguladas de 8-11 pistiladas, sus corolas oblongo-ovadas u obovadas, el tubo mucho más corto que la lígulas; flores del disco hermafroditas, las corolas con 5 lóbulos triangulares a ovado-triangulares; anteras café oscuras, bases auriculadas; ramas del estilo exsertas, piramidales a angostas, terminando en punta; aquenios de las flores del disco café oscuros a negruzcos, lateralmente comprimidos, sin alas aunque en algunas especies pueden estar angostamente alados, los aquenios de las flores liguladas similares a los de las flores del disco; vilano conformado de cerdas (15-30) frágiles y antrorsamente barbadas (McVaugh, 1984).

### ***Sanvitalia*** Lam.

Plantas herbáceas o subarbustivas; hojas opuestas, enteras a lobadas; cabezuelas heterógamas radiadas, solitarias o en grupos formados por varias cabezuelas; involucre graduado, campanulado a hemisférico, sus brácteas graduadas, dispuestas en una o varias series de tamaño subigual; receptáculo plano a cónico, provisto de páleas; flores liguladas fértiles, sin el tubo de la corola desarrollado, sus corolas blancas, amarillas o anaranjadas; flores del disco hermafroditas, fértiles, las corolas tubulares, 5 lobuladas; anteras con las bases aflechadas; ramas del estilo lineares aplanadas, provistas de un apéndice corto;

aquenos de las flores liguladas 3 a 4 angulares, los de las flores del disco comprimidos; vilano ausente o bien presente, de hasta 4 aristas (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

***Sclerocarpus*** Jacq.

Plantas herbáceas, anuales o perennes; hojas alternas, laminas lanceoladas a ovadas; capítulos solitarios o en cimas paniculiformes abiertas; involucros campanulados a hemisféricos, sus filarias pocas, dispuestas en 1 o 2 series de tamaño subigual; receptáculo cónico, provisto de páleas que envuelven a los aquenios; flores liguladas amarillas, al igual que las flores del disco, anteras oscuras o amarillas; aquenios biconvexos, negros o cafés, glabros; vilano de escamas o bien ausentes (Panero, 2007).

***Smallanthus*** Mackenzie

Plantas herbáceas perennes o leñosas; hojas opuestas, al menos las inferiores, enteras a profundamente divididas; cabezuelas solitarias o bien dispuestas en corimbos o panículas; involucro hemisférico, dispuesto en dos series, las brácteas externas de consistencia foliácea, las brácteas internas más cortas y envolviendo a los aquenios de las flores liguladas; receptáculo plano o convexo, provisto de páleas, estas abrazando a los aquenios de las flores del disco; flores liguladas fértiles, sus corolas amarillas o anaranjadas; flores del disco masculinas; anteras con las bases redondeadas; ramas del estilo de las flores del disco indiviso o en ocasiones cortamente bifido; aquenios obovoides, esféricos o algo comprimidos; vilano ausente (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

### ***Tetrachyron*** Schltr.

Plantas arbustivas, erectas, abiertas a densamente ramificadas; hojas opuestas, láminas lineares a lanceoladas, ovadas, o raramente suborbiculares a redondeadas, enteras a ligeramente serradas, algunas veces densamente pubescentes sobre la superficie abaxial; capítulos radiados en cimas o bien formada de tirsas terminales simples o paniculiformes; involucreo turbinado a hemisférico; receptáculo ligeramente convexo a convexo, provisto de páleas; flores liguladas pistiladas, sus corolas amarillas a anaranjado-amarillentas; anteras amarillas, apéndices con o sin tricomas glandulares; ramas del estilo con ápices agudos y depósitos conspicuos de resina; cipsela obpiramidal, cuadrada, notablemente cónica en la base, algunas veces estriada, con un carpopodio conspicuo, esparcidamente pubescente; vilano constituido de cuatro aristas o escamas, algunas veces las escamas alternando con aristas (Panero, 2007).

### ***Verbesina*** L.

Hierbas anuales o perennes, en ocasiones arbustos o árboles pequeños; hojas opuestas o alternas, a menudo con las bases decurrentes; cabezuelas numerosas y corimbosas o solitarias sobre largos pedúnculos; involucreo hemisférico a campanulado, en algunos casos más corto que las flores del disco; receptáculo plano o convexo usualmente cónico, provisto de páleas que abrazan a las flores del disco; flores liguladas cuando presentes pistiladas y fértiles o estériles, sus corolas de color amarillo, anaranjado o blanco; flores del disco pocas o muchas, hermafroditas, sus corolas amarillas; anteras con las bases obtusas o auriculadas; ramas del estilo recurvadas, provistas de apéndices pubescentes o

papilosos; aquenios fuertemente aplanados y comprimidos, por lo común alados en los márgenes; vilano presente conformado de 2 aristas o bien rara vez ausente (Robinson y Greenman,1926).

***Viguiera* H.B.K.**

Plantas arbustivas; hojas opuestas o bien las superiores alternas, usualmente ovadas o lanceoladas, enteras a lobadas; cabezuelas heterógamas y radiadas, solitarias o paniculadas; involucreo campanulado, subcilíndrico a hemisférico, sus brácteas dispuestas en 2 a 7 series; receptáculo plano a cónico, provisto de páleas las cuales envuelven a los aquenios de las flores del disco; flores liguladas de 5 a 21, usualmente de 8 a 13, estériles, sus corolas amarillas blancas o moradas; flores del disco hermafroditas y fértiles, sus corolas 5 lobuladas, usualmente amarillas, algunas veces moradas; anteras con las bases aflechadas; ramas del estilo provistas de apéndices agudos o acuminados; aquenios ovados a oblongos, más o menos comprimidos, pubescentes o glabros; vilano presente o ausente, si presente entonces el vilano de los aquenios de las flores liguladas conformado por 2 a 3 aristas o escamas, en los aquenios de las flores del disco conformado por 2 aristas y varias escamas cortas (McVaugh, 1984).

***Zaluzania* Pers.**

Plantas herbáceas o arbustivas, perennes, glabras, velutinas o hirsutas; hojas alternas, simples, enteras a divididas; cabezuelas heterógamas, radiadas, inflorescencias dispuestas en corimbos o panículas; involucreo campanulado a

hemisférico, sus brácteas dispuestas en 2 a 4 series, graduadas o de tamaño subigual; receptáculo cónico, provisto de páleas herbáceas a coriáceas; flores liguladas presentes o ausentes, fértiles, sus corolas amarillas; flores del disco hermafroditas, sus corolas del mismo color que el de las flores liguladas, con la garganta campanulada; anteras con las bases aflechadas; ramas del estilo más o menos recurvadas con apéndices agudos pubescentes; aquenios de las flores liguladas trígonos, los de las flores del disco tetrágonos, más o menos comprimidos; vilano generalmente ausente, aunque cuando esta presente es muy reducido (Olsen, 1979).

### ***Zinnia* L.**

Hierbas anuales o perennes, en ocasiones arbustos; tallos estrigosos; hojas opuestas, sésiles o cortamente pecioladas, cuneadas a cordadas en la base; cabezuelas heterógamas, radiadas, solitarias terminales sobre pedúnculos largos; involucre graduado, sus brácteas imbricadas, oblongas u ovadas; receptáculo convexo a cónico, provisto de páleas persistentes; flores liguladas de 6 a 15, pistiladas y fértiles, persistentes sobre el aquenio, el tubo de la corola corto o ausente, sus corolas por lo general de color rojo oscuro; flores del disco hermafroditas y fértiles, sus corolas amarillas a anaranjadas o bien rojas a púrpuras; anteras usualmente con las bases truncadas o aflechadas; ramas del estilo filiformes, acuminadas o truncadas en el ápice; aquenios de las flores liguladas comprimidos o triquetros, los de las flores del disco lateralmente comprimidos, escasamente aplanados, usualmente obovados y ciliados; vilano de hasta tres aristas (McVaugh, 1984).

## TRIBU INULEAE

### ***Gamochoeta* Wedd.**

Plantas herbáceas anuales o perennes; hojas alternas, aplanadas, con los márgenes enteros, tomentosas sobre ambas caras; capítulos varios, con aspecto de espigas racimosas; brácteas del involucreo de consistencia papirácea, de color café claro; receptáculo plano; flores externas filiformes, púrpuras, las centrales hermafroditas, de color púrpura; anteras con apéndices aplanados; ramas del estilo truncadas, provistas de pelos apicales; cipsela oblonga; vilano presente constituido por numerosas cerdas capilares barbadas separándose del aquenio en un anillo (Bayer *et al.*, 2007).

### ***Pseudognaphalium* Kirp.**

Plantas herbáceas, perennes, bianuales o anuales; hojas alternas, planas con los márgenes enteros, tomentosas en ambas superficies de la lámina; cabezuelas dispuestas en varios corimbos; involucreo constituido de brácteas de consistencia papirácea; receptáculo plano; flores externas filiformes, amarillas, las centrales hermafroditas fértiles, sus corolas amarillas; anteras provistas de apéndices aplanados; ramas del estilo truncadas, con pelos apicales; aquenios oblongos; vilano constituido por cerdas capilares, libres y barbadas (Bayer *et al.*, 2007).

## TRIBU LACTUCEAE

### ***Hieracium* L.**

Plantas herbáceas; hojas principales basales, las caulinares reducidas o reduciéndose gradualmente, con menor frecuencia ausentes; margen de las hojas

enteros, dentados a pinnatífidos; hojas, ramas y brácteas del involucre provistas de diversos tipos de pubescencias, rara vez glabros; inflorescencias cimosas, corimbiformes, tirsiformes o paniculiformes, formadas por muchas o pocas cabezuelas u ocasionalmente solitarias; involucre cilíndrico a hemisférico, sus brácteas herbáceas, angostas, imbricadas, las brácteas externas más cortas las internas graduadas, todas reflejas después de desprenderse los aquenios; receptáculo plano o convexo, desprovisto de páleas; cabezuelas con todas las flores liguladas, hermafroditas, corolas 5-dentadas, amarillas, blancas, anaranjadas o rosadas; aquenios prismáticos, por lo general provistos de 10 costillas las cuales se van estrechando hacia la base; vilano constituido de numerosas cerdas capilares blancas, rígidas y quebradizas (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

***Pinaropappus*** Less.

Plantas herbáceas, perennes, escaposas o subescaposas; hojas alternas o radicales, enteras a pinnatífidas; cabezuelas solitarias; involucre campanulado a turbinado, sus brácteas graduadas; receptáculo provisto de páleas; cabezuelas con todas las flores liguladas, 5-dentadas en el ápice, hermafroditas, de color rosa a morado; anteras con las bases aflechadas; ramas del estilo filiformes y obtusas; aquenios fusiformes a lineares, costillados (5-15 costillas); vilano constituido de numerosas cerdas capilares (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

### ***Sonchus* L.**

Plantas herbáceas, anuales, con una sustancia lechosa y látex; hojas subenteras pinnatífidas, en ocasiones espinulosas a dentadas en el margen, las caulinares amplexicaules; cabezuelas amarillas, corimbosas paniculadas; involucreo campanulado; receptáculo plano, desprovisto de páleas; flores todas liguladas y perfectas, sus corolas amarillas; aquenios costillados, fuertemente aplanados; vilano constituido por numerosas cerdas capilares (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

## **TRIBU MUTISIEAE**

### ***Chaptalia* Vent.**

Plantas herbáceas, perennes, por lo general tomentosas; hojas todas basales, enteras a lobadas; cabezuelas solitarias, algunas especies presentan capítulos cleistógamos; involucreo campanulado, cilíndrico, turbinado a subhemisférico, sus brácteas graduadas; receptáculo desprovisto de páleas, flores blancas, moradas o rojizas, las femeninas exteriores o marginales, por lo general liguladas, con un pequeño labio trífido, las centrales por lo común hermafroditas, en ocasiones funcionalmente masculinas, con sus corolas bilabiadas o bien actinomorfas; anteras con las bases aflechadas; ramas del estilo lineares u obtusas; cipselas maduras alargándose en un pico corto o largo, provistas de 4 a 11 costillas; vilano de numerosas cerdas capilares (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

## TRIBU SENECTIONEAE

### ***Barkleyanthus*** H. Rob. & Brettell

Plantas arbustivas, erectas, glabras y ramificadas; con una raíz principal débil y numerosas raíces laterales; tallos cavernosos; hojas caulinares ordenadas sobre las ramas terminales subsésiles enteras, lanceoladas o linear-lanceoladas, pinnadamente nervadas; capítulos numerosos, radiados, corimbosos, sus flores amarillas; anteras con endotecio radial; ramas del estilo con áreas estigmáticas continuas; cipselas angostamente elíptica-oblonga, costillada, esparcidamente pubescentes; vilano constituido por numerosas cerdas capilares (Nordenstam, 2007).

### ***Packera*** A. Löve & D. Löve

Plantas herbáceas, perennes, con raíces tuberosas; hojas basales en ocasiones rosetadas y caulinares reduciéndose hacia arriba; capítulos solitarios a muchos, corimbosos, radiados o en algunas ocasiones discoides, sus corolas amarillas, anaranjadas o rojas; lóbulos de las corolas deltoideos a triangular ovados; ramas del estilo truncadas; cipselas oblongas costilladas, glabras, en ocasiones pubescentes; vilano formado por numerosas cerdas (Nordenstam, 2007).

### ***Pittocaulon*** H. Rob. & Brettell

Plantas arbustivas o pequeños árboles, resiníferos, subsuculentos; hojas caulinares la mayoría congregadas sobre la parte final de las ramas, pecioladas, algunas veces deciduas en la antesis; capítulos radiados, numerosos, ordenados

en corimbos, sus flores todas amarillas; anteras con endotecio radial, filamentos uniformemente cilíndricos; ramas del estilo con áreas estigmáticas continuas; cipsela elíptica a oblonga, costillada, glabra; vilano constituido de numerosas cerdas capilares (Nordenstam, 2007).

***Psacalium* Cass.**

Hierbas perennes, subescaposas; tallos solitarios, anuales y erectos; hojas principales en forma de roseta basal pinnadamente subdivididas, sus láminas variadamente lobadas, raramente subenteras, pubescentes; hojas caulinares alternas, progresivamente reduciéndose en tamaño, las más altas bracteiformes, usualmente peltadas; inflorescencias paniculadas o corimbosas, en ocasiones racimosas; cabezuelas discoides; involucro campanulado a turbinado o con menos frecuencia cilíndrico, sus brácteas dispuestas en dos series aparentemente uniseriadas de tamaño subigual; receptáculo plano y alveolado, esparcidamente pubescente en ocasiones; flores del disco fértiles, sus corolas blancas a color crema, amarillentas, en algunos casos verdosas o púrpuras tubo angostamente cilíndrico, limbo dividido en 5 segmentos angostamente triangulares; anteras exsertas, con las bases redondeadas o ligeramente sagitadas; ramas del estilo aplanadas con áreas estigmáticas continuas; aquenios ovoides a elipsoides, algo comprimidos, estriados o costillados, glabros o pubescentes; vilano constituido por numerosas cerdas capilares dispuestas en una sola serie (Pippen, 1968).

***Roldana*** La Llave.

Hierbas perennes, arbustos sufruticosos, y pequeños árboles; hojas alternas, simples pecioladas a raramente peltadas o sésiles, ovadas, orbicular, lanceoladas, elípticas o pinnatífidas, típicamente 5 a 13 lobadas, sus lóbulos agudos o redondeados; inflorescencias conformadas por cimas paniculadas, raramente compuestas por cimas corimbiformes, cabezuelas radiadas; involucre conformado por 5 a 14 brácteas (-25) típicamente dispuestas en una serie o bien graduado en 4 o 5 series, la mayoría glabras, en ocasiones pubescentes; receptáculo con la superficie alveolada; flores liguladas ausentes o de 3 a 5 (8); flores del disco comúnmente de 6 a 30(+90), sus corolas campanuladas de color crema, amarillas o anaranjadas; anteras con las bases redondeadas; ramas del estilo con el ápice cónico, sin prolongaciones en el ápice; cipselas glabras o pubescentes, cilíndricas, provistas de 5 a 10 costillas, glándulas resiníferas típicamente ausentes; vilano constituido por numerosas cerdas capilares de color blanco, ordenadas en varias series (Funston, 2008).

**TRIBU TAGETEAE**

***Dyssodia*** Cav.

Plantas herbáceas, anuales o perennes; tallos erectos, glabros o pubescentes; hojas opuestas, pinnatipartidas; cabezuelas solitarias o agrupadas en pseudocefalios; involucre turbinado a hemisférico, sus brácteas dispuestas en una sola serie, con presencia de glándulas oleíferas; receptáculo plano o convexo, desnudo; flores liguladas presentes, sus corolas de color amarillo o anaranjado, llegando a tener tintes rojizos; flores del disco de 20 a 100, sus corolas amarillas a

anaranjadas; ramas del estilo truncadas; cipselas obcónicas, glabras; vilano de 15 a 20 escamas partidas en 5 a 10 cerdas (Villareal, 2003).

### ***Tagetes* L.**

Plantas herbáceas, anuales o perennes, algunas veces subarborescentes, aromáticas al estrujarse; hojas basales opuestas y volviéndose alternas en la porción superior, simples, pinnadas o pinnatisectas, sus lóbulos enteros a dentados o bien partidos, con abundantes glándulas oleíferas; cabezuelas solitarias o bien dispuestas en cimas sobre pedúnculos ligeramente ensanchados hacia el ápice; involucreo cilíndrico, turbinado o campanulado, sus brácteas dispuestas en una serie; receptáculo convexo a cónico, desprovisto de páleas; flores liguladas (21) en ocasiones ausentes, si presentes entonces pistiladas fértiles, sus corolas amarillas, anaranjadas, blancas o rojizas; flores del disco variables en número, usualmente amarillas; ramas del estilo truncadas, aquenios lineares a oblanceolados, ligeramente comprimidos, negros; vilano presente formado por escamas y/o aristas, rara vez ausente (Villareal, 2003).

## **TRIBU VERNONIEAE**

### ***Vernonanthura* H. Rob.**

Plantas arbustivas a pequeños árboles, algunas veces xilopodiales; inflorescencias tirsoideas; cabezuelas sésiles a largamente pedunculadas; brácteas involucreales de 6 a 30 (-60), dispuestas en 4 a 10 series; flores de 4 a 300; anteras con las bases obtusas, apéndices en algunas ocasiones con glándulas o pelos;

cipselas provistas de de 8 a 10 costillas, setulíferas o con ideoblastos; vilano de cerdas capilares con escamas (Robinson, 2007).

***Vernonia*** Schreb.

Plantas arbustivas, con menor frecuencia subfrutescentes; hojas alternas, enteras a dentadas; cabezuelas solitarias o bien agrupadas en cimas escorpioides; receptáculo plano a ligeramente cónico, sin páleas; involucreo campanulado, sus brácteas graduadas; cabezuelas discoides, sus flores todas hermafroditas; corolas actinomorfas, moradas aunque también pueden ser azules o blancas, estas dos últimas no se presentan en el PNM, sus lóbulos largos, angostos y agudos en el ápice; anteras con las bases aflechadas; ramas del estilo filiformes a subuladas, agudas en el ápice; cipselas más o menos cilíndricas con o sin costillas; vilano dispuesto en dos series, la serie interna conformada de cerdas y la externa con frecuencia ausente, conformada de pequeñas escamas (Calderón de Rzedowski y Rzedowski, 2001).

## DISCUSIÓN

Los estudios florísticos realizados dentro del polígono que delimita el área natural protegida PNM, indican que la familia Asteraceae, estaba representada por 62 especies (CONANP, 2007), y en la Barranca de San Vicente (zona de baja altitud y poca extensión territorial dentro del PNM), por 29 especies (Marin, 2009). En el presente estudio se encontró que hay 100 especies de la familia Asteraceae en el PNM. La explicación más probable de la diferencia en el número de especies registradas es que en los dos estudios antes mencionados, se realizó un inventario de toda la flora vascular. En contraste, el presente estudio se enfocó sólo a la recolección exhaustiva de ejemplares de la familia Asteraceae, por lo que el inventario es más completo y confiable. Se requiere de mucho tiempo y de un gran esfuerzo, para tener un inventario confiable de las especies de plantas vasculares presentes en alguna región en particular (López y Williams 2006; Villaseñor, 2007).

En el mismo caso, de grado de confiabilidad en los resultados, se pueden incluir varios estudios florísticos realizados en distintas regiones del estado de Hidalgo, que sólo incluyen listas parciales de especies de Asteraceae (Luna-vega *et al.*, 1994; Alcántara y Luna-Vega, 1997; Mayorga *et al.*, 1998; Alcántara y Luna-Vega, 2001; CONANP, 2003; CONANP, 2006; Ponce-Vargas *et al.*, 2006; CONANP, 2007; Marin, 2009), por lo que el número de especies de la citada familia, en cada una de las regiones, probablemente es mayor.

La familia Asteraceae es la más diversa en las regiones templadas de México, donde representa entre 15 y 20% de la flora genérica (Rzedowski, 1978 b; Challenger, 1998). Rzedowski (1991 a), menciona que la relación que guardan el

número de géneros y especies de Asteraceae entre sí (siempre y cuando se siga una nomenclatura conservadora a nivel genérico), se parece con suficiente fidelidad a la proporción de la flora fanerógama entera de una determinada región en México.

De acuerdo con la CONANP (2003), en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, el área natural protegida con mayor extensión territorial del estado de Hidalgo (con una extensión de 96,042.94 ha), en donde predomina el matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio y bosque de pino-encino, se han registrado 60 especies de Asteraceae; y en el Parque Nacional El Chico, la primer área natural protegida de México (con una extensión de 2,739 ha), en donde dominan tipos de vegetación característicos de la zona templada sub-húmeda de México: bosque de oyamel, pino y encino, ocurren 105 especies de Asteraceae (CONANP, 2006). Estas cifras indican que el Parque Nacional Los Mármoles, con 100 especies de Asteraceae, ocupa el segundo lugar en riqueza de especies, entre las áreas naturales protegidas del estado de Hidalgo.

Sin embargo, de acuerdo con los estimadores de riqueza utilizados en el presente estudio (Jackknife 1), la completitud del inventario fue de 70%, por lo que el número de especies de Asteraceae en el PNM podría ser de hasta 143 especies, lo cual lo colocaría como la región del estado de Hidalgo con mayor riqueza de especies de Asteraceae.

Los estimadores representan herramientas estadísticas que nos permiten tener un panorama objetivo de que tan completo fue el esfuerzo de muestreo o de recolección de ejemplares en campo (Colwell y Coddington, 1994). En este sentido, la diferencia entre la cantidad de especies observadas y esperadas (43)

puede tener varias explicaciones, por ejemplo: i) la exploración fue insuficiente, debido al tamaño del PNM y a la inaccesibilidad de algunos sitios, por la topografía tan accidentada, ii) la recolección de ejemplares no se realizó de manera sistemática en todos los meses del año y durante varios años, iii) algunas especies de Asteraceae que existían en el PNM han desaparecido a causa de las presiones ejercidas por las actividades humanas (Sørensen, 1969).

Es importante señalar que en estudios previos realizados en el PNM existe un número considerable de especies que no se encontraron en el presente estudio por las razones mencionadas en el párrafo anterior. De acuerdo con datos de la CONANP (2007) en el PNM existen 62 especies de Asteraceae, de las cuales 34 no se encontraron en el presente estudio; Marin (2009) menciona la presencia de 29 especies de Asteraceae para la Barranca de San Vicente (dentro del PNM), de las cuales 14 no se encontraron en el presente estudio; adicionalmente, Sørensen (1969) y Saar *et al.*, (2003) mencionan la presencia de tres especies (*Dahlia moreii*, *D. mollis* y *Dahlia cuspidata*) dentro del PNM que no se encontraron en el presente estudio. La suma de estas especies (34+14+3), más las 100 registradas en el presente estudio, elevaría la riqueza de especies de Asteraceae a 151, algo superior a la riqueza estimada con el índice Jakknife 1 (143 especies). Sin embargo, es importante indicar que pueden existir errores en la determinación de algunas de las especies en los estudios previos, por lo que la cifra de 151 especies sólo representa un panorama probable de la composición de especies de Asteraceae en el PNM.

De acuerdo con la información disponible, en el estado de Hidalgo se encuentran entre 440 (Sánchez-González *et al.*, 2008) y 539 (Villaseñor, datos no

publicados) especies de la familia Asteraceae; por lo que representa el grupo de plantas vasculares con mayor riqueza de la entidad, seguido por las familias Poaceae (375 especies) y Fabaceae (230 especies) (Sánchez-González *et al.*, 2008). De igual forma, la familia con mayor riqueza de especies en el PNM es Asteraceae, con 100 (presente estudio), cifra que equivale al 18.5% de las especies de Asteraceae registradas para el estado de Hidalgo.

En el PNM se observó que las tribus Heliantheae y Eupatorieae fueron las que presentaron mayor número de géneros y especies, lo cual probablemente se deba a que estas tribus han evolucionado en la Sierra Madre del Sur, la Sierra Madre Occidental y la Faja Volcánica Transmexicana (Turner y Nesom, 1998), está última colinda con la Sierra Madre Oriental, lo cual puede ser la causa de la riqueza observada de las citadas tribus en el PNM. A nivel de género, Rzedowski (1998), menciona que *Eupatorium*, *Senecio* y *Stevia* han tenido un importante centro de diversificación en las regiones montañosas de México, lo que se confirma en el presente estudio, donde *Stevia* y *Ageratina* (la mayoría de las especies de *Ageratina* se consideraban antes *Eupatorium*) fueron los géneros con mayor número de especies.

Reconocer a los miembros de la familia Asteraceae en campo y diferenciarlos de los de otras familias, es una tarea relativamente simple. Sin embargo, debido al elevado número de géneros y especies de la familia en prácticamente cualquier región de México (Rzedowski, 1978 b), la tarea se complica en el momento de la determinación taxonómica a nivel de género, y aun más a nivel específico (Villaseñor *et al.*, 2004). Los problemas taxonómicos de la familia Asteraceae y la poca información disponible, hacen de la determinación un

proceso complejo, por lo que es importante el apoyo de especialistas para tener un inventario de especies completo y confiable.

Las especies de Asteraceae: *Barkleyanthus salicifolius*, *Baccharis conferta*, *Ageratina ligustrina*, *Bidens odorata* y *Sonchus oleraceus*, presentaron amplia distribución dentro del PNM, principalmente en lugares con alto grado de perturbación. En varios estudios florísticos realizados en distintos municipios o regiones del estado de Hidalgo, también se ha registrado su presencia (Luna-Vega *et al.*, 1994; Mayorga *et al.*, 1998; Alcántara y Luna-Vega, 1997, 2001; Ponce-Vargas *et al.*, 2006). La amplia distribución de las especies antes mencionadas, podría deberse a una alta plasticidad genética, que les permitiría adaptarse a diferentes hábitat y condiciones ecológicas, muchas veces como malezas, ya que su crecimiento es favorecido por la perturbación (Villaseñor, 1987). El 33% de las especies de Asteraceae identificadas en el presente estudio, se consideran como malezas o plantas exóticas (Villaseñor, 2003; CONABIO, 2007), en este sentido, es posible suponer que la presencia y/o abundancia de algunos miembros de Asteraceae, constituya un referente de la calidad del hábitat o del grado de conservación de un ecosistema o región en particular.

Si consideramos que el proceso de destrucción de los ecosistemas y la consiguiente extinción de las especies está ocurriendo a una tasa acelerada; la mejor estrategia para fundamentar programas de manejo y conservación de los recursos naturales es a través del inventario de la flora nacional, donde se incluyan datos de distribución por tipos de vegetación y de la abundancia de los individuos (Riba, 1995).

Los estudios florísticos proveen información básica que nos permite conocer los recursos naturales de un área dada (Villaseñor, 1987). En este tenor, los resultados del presente estudio representan una fuente de información y consulta para reconocer, por medio de una clave y una descripción, los géneros de Asteraceae del PNM.

## CONCLUSIONES

- En el PNM se recolectaron 495 ejemplares de Asteraceae, que representan 10 tribus, 51 géneros y 100 especies.
- De las especies identificadas 15 se lograron determinar hasta variedad; una de las especies presentó dos variedades.
- Las tribus Heliantheae, Eupatorieae y Astereae contienen el mayor número de géneros y especies en el PNM.
- Los géneros con mayor riqueza de especies de Asteraceae en el PNM fueron *Ageratina* y *Stevia* con 11 especies cada una.
- Las especies con más amplia distribución en el PNM fueron *Sanvitalia procumbens*, *Baccharis conferta*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Stevia pyrolifolia*, *S. serrata*, *Ageratina ligustrina*, *Sonchus oleraceus*, *Erigeron karvinskianus*, *Tagetes lucida* y *Bidens odorata* var. *odorata*, que se presentaron en al menos tres de las cinco áreas en que se dividió el PNM.
- Cuatro taxones se determinaron sólo a nivel de género: *Stevia* sp., *Ageratina* sp., *Cirsium* sp. y *Verbesina* sp. por lo que se sugiere incrementar la exploración botánica en el Parque en estudios posteriores.
- El alto porcentaje de especies de Asteraceae consideradas como malezas o exóticas (33%), puede ser un indicativo del grado de perturbación de las comunidades vegetales en el PNM.
- A pesar del esfuerzo y tiempo de recolección de ejemplares en campo, el grado de completitud del inventario fue de entre 70% y 83%; los

estimadores estadísticos de riqueza de especies sugieren que en el PNM, la familia Asteraceae puede tener hasta 143 especies.

- La clave y descripción de los géneros de Asteraceae, representa una contribución importante para el conocimiento de la familia a nivel local, ante la escasez de este tipo de información.
- El PNM alberga al menos 15% de las especies de Asteraceae registradas para el estado de Hidalgo.

## LITERATURA CITADA

- Alcántara A. O. y Luna V. I. 1997. Florística y Análisis Biogeográfico del Bosque Mesófilo de Montaña de Tenango de Doria, Hidalgo. Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Botánica 68(2): 57-106.
- Alcántara A. O. y Luna V. I. 2001. Análisis Florísticos de dos áreas con Bosque Mesófilo de Montaña en el Estado de Hidalgo, México: Eloxochitlán y Tlahuelompa, Acta Botánica Mexicana 54: 51-87.
- Álvarez Z. E. 2008. El género *Quercus* en el Parque Nacional Los Mármoles, estado de Hidalgo y morfología foliar de *Quercus laeta* Liebm. Tesis de licenciatura en biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo 93 p.
- Bayer R. J., Breitwieser I. y Ward J. 2007. Tribe Gnaphalieae En J. W. Kadereit and C. Jeffrey (Eds). The families and genera of vascular plants, vol. VIII, pp. 246-284.
- Blake S. F. 1918. A revision of the genus *Viguiera*, Contr. Gray Herb. 54:1-205
- Burdette L. W. 1960. Revision of the *Heterotheca*, section *Heterotheca* (Compositae), Rhodora 62: 61-76, 97-107.
- Cabrera-Rodríguez L. y Villaseñor R. J. L. 1987. Revisión bibliográfica sobre el conocimiento de la familia Compositae en México, Biótica 12:131-147
- Calderón de Rzedowski G. 1997. Familia Compositae, tribu Lactuceae, Flora del Bajío y de regiones adyacentes 54:1-55.

- Calderón de Rzedowski G. y Rzedowski J. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México, Instituto de Ecología A. C., Centro Regional del Bajío y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 1406 p.
- Canne J. M. 1977. A revision of the genus *Galinsoga* (Compositae: Heliantheae), *Rhodora* 79:319-389
- Castelo E., Ricalde O. y Panero J. 2003-2005. Catálogo de Autoridades de Asteráceas Mexicanas y Actualización de tribus Heliantheae y Eupatorieae. University of Texas. Base de datos SNIB-CONABIO proyectos V004, AE012 y CS011. México, D.F.
- Challenger A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Biología de la UNAM, Agrupación Sierra Madre S.C., México, D.F., 847 p.
- Colwell R. K. y Coddington J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)* 345:101-118.
- Colwell R. K. 2005. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 7.5.0 University of Connecticut. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimate>.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2003. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, México, D.F., 202 p.

- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2006. Programa de conservación y manejo Parque Nacional El Chico, México, D.F., 182 p.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2007. Estudio previo justificativo para la modificación del decreto por el que se pretende re-categorizar el Parque Nacional Los Mármoles como área de protección de flora y fauna, comisión nacional de áreas naturales protegidas secretaria de medio ambiente y recursos naturales, México, D.F., 89 p.
- Cronquist A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants, Columbia University Press, NY.
- Dávila P. y Sosa V. 1994. El conocimiento florístico de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 55: 21 -27.
- Fay J. J. 1978. Revision of *Perymenium* (Asteraceae-Heliantheae) in Mexico and Central America, Allertonia 1:235-296.
- Fuentes C. I. 2009. Estudio etnobotánico en Omitlán, Hidalgo, México. Tesis de licenciatura en biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo 261 p.
- Funk V. A. 1982. The systematic of *Montanoa* (Asteraceae, Heliantheae), Mem. New York Bot. Gard. 36:1-133.
- Funston A. M. 2008. Taxonomic revision of *Roldana* (Asteraceae: Senecioneae), a genus of the Southwestern U.S.A., Mexico, and Central America. Annals of the Missouri Botanical Garden 95:282-337.

- Gálvez A. V. M. 2008. Estudio Florístico de los Musgos del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo México. Tesis de licenciatura en biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo 63 p.
- García L. E. D. y Koch S. 1995. Familia Compositae, tribu Cardueae, Flora del Bajío y de regiones adyacentes 32:1-51.
- Greuter W., J. McNeill, F. R. Barrie, H. M. Burdet, V. Demoulin, T. S. Filgueiras, D. H. Nicolson, P. C. Silva, J. E. Skog, P. Trehane, N. J. Turland y D. L. Hawksworth. 2000. International Code of Botanical Nomenclature (St. Louis Code), adopted by the sixteenth International Botanical Congress, St. Louis, Missouri, July-August 1999. Regnum Vegetabile 138. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Guilarte C. M. Introducción y características botánicas de la familia de las compuestas. Consultado 20/05/2009. Disponible en línea <http://www.e-rinitis.com/polinosis/libro/compuestas.php>.
- Hind D. J. N. y H. Robinson. 2007. Tribe Eupatorieae, In J. W. Kadereit and C. Jeffrey (Eds). The families and genera of vascular plants, vol. VIII, pp. 510-573.
- Jansen R. K. 1985. The systematic of *Acmella* (Asteraceae-Heliantheae), Sys. Bot. Monogr. 8:1-112.
- Katinas L., Gutiérrez D. G., Grossi M. A. y Crisci J. V. 2007. Panorama de la Familia Asteraceae (Compositae) en la República Argentina, Bol. Soc. Argent. Bot. 42:113-129.

- Kubitzki K. 2007. The families and genera of vascular plants. Flowering plants eudicots Asterales. Vol. VIII. Kadereit J.W. and Jeffrey C. (Eds). Ed. Springer. Germany 635 pp.
- Lane M. A. 1985. Taxonomic of *Gutierrezia* (Compositae: Astereae) in North America. Syst. Bot. 10:7-28
- López G. A. M. y Williams L. G. 2006. Evaluación de métodos no paramétricos para la estimación de riqueza de especies de plantas leñosas en cafetales, Bol. Soc. Bot. Mex. 78:7-15.
- López G. B. N. 2008. Estudio etnobotánico en San Juan Solís, municipio de San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo. Tesis de licenciatura en biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo 221 p.
- Lot y Chiang F. 1986. Manual de Herbario, administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos, Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. 142 pp.
- Luna-Vega I., Ocegueda C. S. y Alcántara A. O. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México, Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 65: 31-62.
- Magaña P. y Villaseñor R. J. L. 2002. La flora de México ¿se podrá conocer completamente? Ciencias 66: 24-26.
- Mapa de la República Mexicana. Consultado 12/04/2009, disponible en línea [www.cet.com.mx/intercet/downloads.html](http://www.cet.com.mx/intercet/downloads.html).

- Marin R. L. A. 2009. Estudio Florístico de La Barranca de Los Mármoles Zimapán, Hidalgo, México. Tesis de licenciatura en biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 43 p.
- Martínez C. J. y Téllez-Valdés O. 2004. Listado florístico de la Sierra Rosa, Guanajuato, México, Boletín de la Sociedad Botánica de México 74:31-49.
- Matuda E. 1957. El género *Baccharis* en México, Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 28:143-174.
- Mayorga S. R., Luna V. I. y Alcántara A. O. 1998. Florística del bosque mesófilo de montaña de Molocotlán, Molango-Xochicoatlán, Hidalgo, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 63:101-119.
- McVaugh R. 1984. Compositae. En: Anderson W. R. (ed.). Flora Novo Galiciana, The University of Michigan Press, Ann Arbor. Vol. 12. 1157 pp.
- Mera O. L. M., y Bye B. R. 2006. La dahlia, una belleza originaria de México, Revista Digital Universitaria 7:1-11.
- Molina T. J. y García C. A. 2001. Alcamidas en plantas: distribución e importancia, Avance y Perspectiva, 20: 377-387.
- Moreno N. 1984. Glosario Botánico Ilustrado, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, México 300 pp.
- Nesom G. y Robinson H. 2007. Tribe Astereae. In J. W. Kadereit y C. Jeffrey (Eds). The families and genera of vascular plants, vol. VIII, pp. 284-342.
- Nordenstam B. 2007. Tribe Senecioneae In J. W. Kadereit y C. Jeffrey (Eds). The families and genera of vascular plants, vol. VIII, pp. 208-241.

- Olsen J. 1979. Systematics of *Zaluzania* (Asteraceae: Heliantheae), *Rhodora* 81: 449-500.
- Ortiz B. E., Villaseñor R. J. L. y Téllez O. 1998. La familia Asteraceae en el estado de Nayarit (México), *Acta Botánica Mexicana* 44: 25-57.
- Padilla C. D. y Martínez B. E. 2007. Factores involucrados en la distribución de azúcares en la plantas vasculares: Comunicación entre los tejidos fuente y tejidos demanda, *Revista de Educación Bioquímica* 26 (3):99-105.
- Panero J. L. 2007. Tribe Heliantheae In J. W. Kadereit and C. Jeffrey (Eds). *The families and genera of vascular plants*, vol. VIII, pp. 440-477.
- Pippen R. W. 1968. *Contr. U.S. Nat. Herb.* 34: 415-434.
- Ponce-Vargas A., Luna-Vega I., Alcántara-Ayala y Ruiz-Jiménez C. A. 2006. Florística del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande Lolotla, Hidalgo, México, *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77:177-190.
- Ramírez-Cruz S., Sánchez-González A. y Tejero-Díez D. 2009. La pteridoflora del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 84: 35-44.
- Riba R. 1995. A manera de conclusión. En: Linares M., E. P. Dávila, F. Chiang C., R. Bye y T. Elias (Eds). *Conservación de plantas en peligro de extinción. Diferentes enfoques*, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. pp. 171-175.
- Robinson B. L. y Greeman J. M. 1904. Revision of the Mexican and Central American species of *Hieracium* *Proc. Amer. Acad. Arts.* 40:14-24.

- Robinson B. L. 1917. A monograph of the genus *Brickellia*, Mem. Gray. Herb. 1:1-151.
- Robinson B. L. y Greenman J. M. 1926. Synopsis of the genus *Verbesina*, with an analytical key to the species, Contributions from the U.S. National Herbarium 23:1572-1586.
- Robinson H. y Brettell R. D. 1973. Studies in the Senecioneae (Asteraceae) III. The genus *Psacalium*, Phytologia 27:254-264.
- Robinson H. 2007. Tribe Vernonieae En J. W. Kadereit y C. Jeffrey (Eds). The families and genera of vascular plants, vol. VIII, pp. 149-175.
- Rzedowski J. 1978 a. Claves para la identificación de los géneros de la familia Compositae en México, Acta Científica Potosina 8:1-145.
- Rzedowski J. 1978 b. Vegetación de México. Limusa. México, D.F., 432 p.
- Rzedowski J. 1991a. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México, Acta Botánica Mexicana 14:3-21.
- Rzedowski J. 1991b. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: Una apreciación analítica preliminar, Acta Botánica Mexicana 15:47-64.
- Rzedowski J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. En: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal. pp. 129-145.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1995. Familia Compositae, tribu Vernonieae, Flora del Bajío y de regiones adyacentes 38:1-50.

- Saar D. E., Sørensen P. D y Hjerting J. P. 2003. *Dahlia campanulata* and *D. cuspidata* (Asteraceae, coreopsidae) two new species from Mexico, Acta Botánica Mexicana 64:19-29.
- Sánchez-González A., Álvarez Z. E., Palacios S. M. A. y Cuevas H. A. L. 2008. Datos preliminares sobre la flora vascular del estado de Hidalgo. Herreriana 4:6-8.
- SARH. 1994. Diagnóstico del Parque Nacional Los Mármoles. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, Consultores en Ecología y Medio Ambiente, Hidalgo, México.
- Smith N., Mori S. A., Henderson A., Stevenson D. WM. and Heald S. V. 2004. Flowering plants of the neotropics. Ed. Prince University Press, New Jersey 694 pp.
- Sørensen P. D. 1969. Revision of the genus *Dhalia* (compositae, Heliantheae-Coreopsidinae), Missouri Botanical Garden 71:309-416.
- Steyermark J. A. 1934. A monograph of the North American species of the genus *Grindelia*, Annals of the Missouri Botanical Garden 21:433-608.
- Torres A. M. 1963. Taxonomy of *Zinnia*. Brittonia 15:1-25
- Torres A. M. 1968. Revision of *Jaegeria* (Compositae-Heliantheae), Brottinia 20:52-73
- Turner B. L. 1997. The comps of Mexico. Vol 1, Eupatorieae, Phytologia Memoirs 11.272 p.

- Turner B. L. y G. L. Nesom 1998. Biogeografía, diversidad y situación de peligro o amenaza de Asteraceae de México. En: Ramamoorthy T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (Eds). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal. pp. 545-561.
- Villareal Q. J. A., Valdés R. J. y Villaseñor R. J. L. 2001. Clave genérica para las Asteraceas de Coahuila, Biotam 12 (2):31-48.
- Villareal Q. J. A. 2003. Familia Compositae, tribu Tageteae, Flora del Bajío y de regiones adyacentes 113: 1-85.
- Villareal Q. J. A., Valdés R. J. y Villaseñor R. J. L. 1996. Corología de las Asteráceas de Coahuila, México, Acta Botánica Mexicana 36:29-42.
- Villareal Q. J. J. y Villaseñor R. J. L. 2004. Compositae, tribu Tageteae, Flora de Veracruz 135:1-67.
- Villaseñor J. L. 1987. Clave genérica para las compuestas de la Cuenca del Río Balsas, Boletín de la Sociedad Botánica de México 47: 65-86.
- Villaseñor R. J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México, Interciencia 28 (3):160-167.
- Villaseñor J. L., Ortiz E. y Juárez V. 2004. Asteraceas En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (Eds). Biodiversidad de Oaxaca, Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México pp 177-192.

- Villaseñor R. J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de México, Boletín de la Sociedad Botánica de México 75:105-135.
- Villaseñor J. L., Maeda P., Rosell J. A. y Ortiz E. 2007. Plant families as predictors of plant biodiversity in Mexico, Diversity and Distributions 13:871-876.
- Villaseñor R. J. L., Magaña P. 2007. Diversidad de plantas vasculares de México, Ciencia y Desarrollo 6-11.
- Wussow J. R. y Urbatsch L. E. 1979. A systematic study of the genus *Tetrachyron* (Asteraceae: Heliantheae), Syst. Bot. 4:297-318.
- Wussow J. R., Urbatsch L. E., y Sullivan G. A. 1985. *Calea* (Asteraceae) in Mexico, Central America and Jamaica, Syst. Bot. 10:241-267.

## APÉNDICE 1

### Lista de tribus y especies de Asteraceae del Parque Nacional Los Mármoles, por tipo de vegetación

ESPECIE	Tipo de vegetación	No. de colecta
<b>TRIBU ASTEREA</b>		
<i>Astranthium purpurascens</i> (B. L. Rob.) Larsen	BPE, VS, BE	ASG 2526; CAGS 006, 028, 140
<i>Baccharis conferta</i> Kunth	BPE BEP	CAGS 012, 027, 041, 074
<i>Baccharis pteronioides</i> DC.	B-E	CAGS 182
<i>Erigeron galeottii</i> (A. Gray ex Hemsl.) Greene	BEP	CAGS 017, 057
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	BPE, BE	CAGS 030, 042, 068
<i>Erigeron longipes</i> DC.	BPE, BE	CAGS 033
<i>Erigeron pubescens</i> Kunth	BE, VS, BPE	CAGS161
<i>Gutierrezia texana</i> (DC.) Torr. & A. Gray var. <i>glutinosa</i> (Schauer) M.A. Lane	BPE	ASG 2802; CAGS 008
<i>Grindelia inuloides</i> Willd. var. <i>inuloides</i>	BP	ASG 2838, 2842; CAGS 106
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass. var. <i>inuloides</i>	B-E	CAGS 153
<i>Symphotrichum expansum</i> (Poepp. ex Spreng.) G.L. Nesom	VS, BEP	CAGS 075, 121
<b>TRIBU CARDUEAE</b>		
<i>Cirsium acrolepis</i> (Petrak) G.B. Ownbey	BEP, VS	CAGS 167
<i>Cirsium pinetorum</i> Greenm.	BEP, VS	CAGS 168
<i>Cirsium raphilepis</i> (Hemsl.) Petr.	BEP	CAGS 062
<b>TRIBU EUPATORIEAE</b>		
<i>Ageratina brandegeana</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	BEP	CAGS 038, 080
<i>Ageratina calaminthifolia</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	BE	ASG 2741, 2780
<i>Ageratina choricephala</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	BE	ASSG 2727
<i>Ageratina glabrata</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	BPE, B-E	CAGS 152
<i>Ageratina hidalguensis</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	VS	CAGS 181

<i>Ageratina ligustrina</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	BE, BPE, BEP	ASG 2749; CAGS 019, 039, 091, 137
<i>Ageratina pazcuarensis</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	BEP	
<i>Ageratina petiolaris</i> (Moç. Sessé ex DC.) R.M. King & H. Rob.	BE, B-E	CAGS 025, 145-46
<i>Ageratina pichinchensis</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	BPE	CAGS 169
<i>Ageratina queretaroana</i> B.L. Turner	BPE	CAGS 183
<i>Ageratina rhomboidea</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	BP	ASG 2507
<i>Brickellia veronicifolia</i> (Kunth) A. Gray	BPE	CAGS 144
<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R.M. King & H. Rob.	BE, BPE, B-E	CAGS 024, 154-58
<i>Kyrsteniopsis spinaciifolia</i> (DC.) B.L. Turner	VS, BE	CAGS 116-17
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	BE, B-E	ASG 2686, 2717, 2814; CAGS150-51
<i>Stevia berlandieri</i> A. Gray	BEP, BPE	CAGS 016, 037, 067, 078, 125
<i>Stevia elatior</i> Kunth	BP	CAGS 109
<i>Stevia hirsuta</i> DC.	BE	ASG 2759
<i>Stevia iltisiana</i> Grashoff	BEP	CAGS 076
<i>Stevia jorullensis</i> Kunth	BE, BEP	ASG 2751, 2762; CAGS 077
<i>Stevia ovata</i> Willd var. <i>ovata</i>	BE, BPE	ASG 2687, 2699, 2718 CAGS 015
<i>Stevia porphyrea</i> McVaugh	BPE	ASG 2664; CAGS 003, 052, 093, 108, 124
<i>Stevia pyrolifolia</i> Schltld.	BPE, BEP, BE, BP	ASG 2563; CAGS 048
<i>Stevia salicifolia</i> Cav. var. <i>salicifolia</i>	B-E	CAGS 100, 143, 149
<i>Stevia serrata</i> Cav. var. <i>serrata</i>	BPE, BEP	CAGS 010, 014, 065-66
<i>Stevia tephra</i> B.L. Rob.	BEP	CAGS 079
<b>TRIBU HELIANTHEAE</b>		
<i>Acmella oppositifolia</i> (Lam.) R.K. Jansen	BPE	CAGS 026, 056
<i>Aldama dentata</i> La Llave var. <i>dentata</i>	BPE, BEP, BE, BE-E, B-E	CAGS 170
<i>Alloispermum scabrum</i> (Lag.) H. Rob.	BE, BE-E, BP	ASG 2742, 2744, 2753 CAGS 002, 110
<i>Bidens odorata</i> Cav. var. <i>odorata</i>	BE-E, BPE, BEP, BE	CAGS 001, 022, 055, 103, 130 A 132
<i>Bidens odorata</i> Cav. var. <i>rosea</i>	BE-E, BE	CAGS 083
<i>Bidens triplinervia</i> Kunth var. <i>triplinervia</i>	BE-E, BP, BEP, BPE	ASG 2508, 2692, 2694,

		2748; CAGS 021, 050, 082
<i>Calea ternifolia</i> Kunth var. <i>ternifolia</i>	BPE	CAGS 007
<i>Coreopsis mutica</i> DC. var. <i>mutica</i>	BP, BEP, BPE, BE, VS	ASG 2531; CAGS 034, 049, 088
<i>Cosmos atrosanguineus</i> (Hook.) A. Voss	BEP	CAGS 072
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	B-E	CAGS 184
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	BP, BPE, BEP, BE, VS	CAGS 013, 058-59, 111
<i>Dahlia merckii</i> Lehm.	BEP, BE, VS	CAGS 043, 070
<i>Dahlia pinnata</i> Cav.	BEP, BE, VS	CAGS 142
<i>Dahlia rudis</i> P.D. Sorensen	BEP, BE, VS	CAGS 085
<i>Dugesia mexicana</i> (A. Gray) A. Gray	BEP	CAGS 089
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	BEP, BE-E, BE, VS	ASG 2723; CAGS 081, 097, 127 a 129
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	BPE	CAGS 020
<i>Jefea lantanifolia</i> (Schauer) Strother	BE-E	CAGS 098, 120
<i>Montanoa leucantha</i> (Lag. & Segura) S.F. Blake subsp. <i>arborescens</i> (DC.) V.A. Funk	VS	CAGS 092
<i>Montanoa mollissima</i> Brongn. ex Groenl.	BE, VS	CAGS 114-15
<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv. subsp. <i>tomentosa</i>	BPE	CAGS 171
<i>Perymenium berlandieri</i> DC.	BEP	CAGS 053, 119, 123
<i>Perymenium mendezii</i> DC. var. <i>verbessinoides</i> (DC.) J.J. Fay	VS	CAGS 172
<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	BP, BE, BEP, BPE, VS	CAGS 005, 036, 063, 104
<i>Sclerocarpus uniserialis</i> (Hook.) Benth. & Hook. F. ex Hemsl	BE-E, VS	CAGS
<i>Smallanthus maculatus</i> (Cav.) H. Rob. var. <i>maculatus</i>	BP, BPE, BEP	CAGS 051, 071, 138
<i>Tetrachyron websteri</i> (Wussow & Urbatsch) B.L. Turner	BP, BEP, BPE	CAGS 047
<i>Verbesina parviflora</i> (Kunth) S.F. Blake var. <i>parviflora</i>	BEP	CAGS 073
<i>Verbesina robinsonii</i> (Klatt) Fernald ex B.L. Rob & Greenm.	BE- E, VS	ASG 2636; CAGS 099, 118
<i>Verbesina tetraptera</i> (Ortega) A. Gray	BEP	CAGS 087
<i>Viguiera adenophylla</i> S.F. Blake	BE	CAGS 173
<i>Zaluzania megacephala</i> Sch. Bip. var. <i>megacephala</i>	BEP	CAGS 177
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	BE-E	ASG 2685; CAGS 064, 102

**TRIBU INULEAE**

<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Cabrera	BEP, BPE, B-E	CAGS 165
<i>Gamochaeta falcata</i> (Lam.) Cabrera	BE, BEP	CAGS 166
<i>Pseudognaphalium attenuatum</i> (DC.) Anderb.	BE-E	CAGS 175-76
<i>Pseudognaphalium canescens</i> (DC.) Anderb.	BPE	CAGS 046
<i>Pseudognaphalium chartaceum</i> (Greenm.) Anderb.	BEP	CAGS 174
<i>Pseudognaphalium luteo-album</i> (L.) Hilliard & Burt	BEP	CAGS 069
<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> (DC.) Kirp.	BPE	CAGS 023, 045
<i>Pseudognaphalium semilanatum</i> (DC.) Anderb.	BPE, BE, VS	CAGS 122

**TRIBU LACTUCEAE**

<i>Hieracium dysonymum</i> S.F. Blake	BEP	ASG 2736, 2764, 2769; CAGS 061
<i>Hieracium schultzii</i> Fries	BEP	ASG 2884
<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less. var. <i>roseus</i>	BE, BEP	CAGS 060, 148
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	BEP, BPE, BP, B-E	CAGS 044

**TRIBU MUTISIEAE**

<i>Chaptalia runcinata</i> Kunth	BPE, VS	CAGS 178
----------------------------------	---------	----------

**TRIBU SENEZIONEAE**

<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	BE	CAGS 035
<i>Packera zimapanica</i> (Hemsl.) C.C. Freeman & T.M. Barkley	BE, VS	CAGS 179
<i>Pittocaulon praecox</i> (Cav.) H. Rob. & Brettell	BPE, B-E	CAGS 160
<i>Psacalium radulifolium</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	BEP	CAGS 084
<i>Roldana albonervia</i> (Greenm.) H. Rob. & Brettell	BEP, BE	CAGS 086, 159
<i>Roldana aschenborniana</i> (Schauer) H. Rob. & Brettell	BE	ASG 2837, CAGS 029
<i>Roldana barba-johannis</i> (DC.) H. Rob. & Brettell	BPE	CAGS 180

**TRIBU TAGETEAE**

<i>Dyssodia pinnata</i> (Cav.) B.L. Rob var. <i>pinnata</i>	BP, BPE	ASG 2568; CAGS 040
<i>Tagetes erecta</i> L.	BPE	ASG 2663
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	BPE.	CAGS 011 139
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	BEP	ASG 2660; CAGS 009, 090, 105
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega	BPE	ASG 2675, 2701

## TRIBU VERNONIEAE

<i>Vernonanthura liatroides</i> (DC.) H. Rob.	BE	ASG 2803, 2835; CAGS 018, 101, 133
<i>Vernonia alamanii</i> DC.	BE, BPE, B-E	ASG 840; CAGS 031-32, 147
<i>Vernonia gregii</i> A. Gray	BE, BP	ASG 2659; CAGS 095, 107, 134-35

---

BPE= Bosque de pino encino

BEP= Bosque de encino pino

BP= Bosque de pino

BE= Bosque de encino

B-E= Bosque de enebro

BE-E= Bosque de encino y enebro

VS= Vegetación secundaria

La nomenclatura utilizada para definir a las especies es con base en los siguientes autores: Blake (1918), Burdette (1960), Calderón de Rzedowski (1997), Calderón de Rzedowski y Rzedowski (2001), Canne (1977), Fay (1978), Funk (1982), Funston (2008), Jansen (1985), Lane (1985), Matuda (1957), McVaugh (1984), Olsen (1979), Robinson y Greenman (1904), Robinson (1917), Robinson y Brettell (1973), Sørensen (1969), Steyermark (1934), Torres (1963), Torres (1968), Turner (1997), Villareal (2003), Wussow y Urbatsch (1979), Wussow y Urbatsch (1985).

Anexo 1. Imágenes de algunos ejemplares representativos de los géneros de Asteraceae presentes en el Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo.



*Astranthium purpurascens* (B. L. Rob.) Larsen



*Baccharis conferta* Kunth



*Erigeron karvinskianus* DC.



*Grindelia inuloides* Willd var. *inuloides*



*Symphyotrichum expansum* (Poepp. Ex Spreng.) G. L. Nesom



*Kyrsteniopsis spinacifolia* (DC.) B. L. Turner



*Ageratina ligustrina* (DC.) R. M. King & H. Rob.



*Fleischmannia pycnocephala* (Less.) R.M. King & H. Rob.



*Stevia jorullensis* Kunth



*Piqueria trinervia* Cav.



*Acmella oppositifolia* (Lam.)  
R.K. Jansen



*Aldama dentata* La Llave var.  
*dentata*



*Alloispermum sacabrum* (Lag.)  
H. Rob



*Bidens odorata* Cav. var.  
*odorata*



*Calea ternifolia* Kunth var.  
*ternifolia*



*Dahlia coccinea* Cav.



*Coreopsis mutica* DC. var.  
*mutica*



*Cosmos atrosanguineus*  
(Hook.) A. Voss



*Dugesia mexicana* (A. Gray)  
A. Gray



*Galinsoga parviflora* Cav.



*Jaegeria hirta* (Lag.) Less.



*Jefea lantanifolia* (Schauer)  
Strother



*Montanoa mollissima* Brongn.  
ex Groenl.



*Perymenium berlandieri* DC.



*Sanvitalia procumbens*  
Lam.



*Smallanthus maculatus*  
Cav. H. Rob. var. *maculatus*



*Tetrachyron websteri*  
(Wussow & Urbatsch) B. L.  
Turner



*Verbesina tetraptera* (Ortega)  
A. Gray



*Viguiera adenophylla* S.F.  
Blake



*Zinnia peruviana* (L.) L.



*Pseudognaphalium*  
*chartaceum* (Greenm.) Anderb.



*Hieracium dysonymum* S.F.  
Blake



*Pinaropappus roseus* (Less.)  
Less. Var. *roseus*



*Barkleyanthus salicifolius*  
(Kunth) H. Rob. & Brettell



*Pittocaulon praecox* (Cav.)  
H. Rob. & Brettell



*Psacalium radulifolium* (Kunth)  
H. Rob. & Brettell



*Roldana albonervia* (Greenm.)  
H. Rob. & Brettell



*Dyssodia pinnata* (Cav.) B. L.  
Rob. var. *pinnata*



*Tagetes lucida* Cav.



*Vernonthura liatroides*  
(DC.) H. Rob.



*Vernonia alamanii* DC.

## **GLOSARIO (Tomado de Moreno, 1984 y Villaseñor, 1987)**

Actinomorfo: flor con simetría radial.

Acuminado: Ápice gradualmente adelgazándose hasta formar una punta.

Agudo: Con los márgenes rectos formando un ángulo agudo en el ápice.

Ala (alado): prolongación laminar de los lados de algunos tallos y achenios.

Alternas hojas: Con una estructura laminar por nudo, se opone ha opuesto.

Amplexicaule: Que abraza o rodea al tallo.

Achenio: fruto seco indehisciente, por lo general pequeño derivado de un ovario súpero, en la familia Asteraceae el fruto se origina a partir de un ovario ínfero, por lo que mejor dicho es una cipsela (fruto derivado de un ovario ínfero).

Arista: Apéndice o prolongación con forma de una cerda rígida.

Barbado: Con un conjunto de tricomas largos y delgados a modo de barba o en una línea.

Basal: Órganos dispuestos en el extremo inferior del eje donde se insertan.

Bicarpelar ovario: que tiene dos carpelos.

Bráctea: cada uno de los elementos, por lo general foliáceos, que rodean la cabezuela y que en conjunto constituyen el involucre.

Cabezuela: cabezuela de primer orden característica de las Asteraceae constituida por un involucre de brácteas que rodea a un conjunto de flores insertas sobre un receptáculo.

Calículo: Conjunto de brácteas más externas, las cuales difieren de las demás por ser de menor tamaño.

Caulinar: Que pertenece al tallo.

Cerda: Tricoma largo y más o menos flexible.

Cima: Inflorescencia definida de aspecto ancho y redondeado.

Cordado: Con dos lóbulos redondeados en forma de corazón divididos por un seno más o menos profundo.

Corimbo: Agrupación indefinida de cabezuelas con pedúnculos de diferentes largos y que alcanzan un mismo nivel.

Decurrente: Que se prolonga hacia abajo.

Dioico: Con todas las flores imperfectas; flores masculinas y flores femeninas en diferentes individuos.

Disco flor del: Flores por lo general tubulares o bilabiadas dispuestas hacia el interior de la cabezuela. En una cabezuela radiada dispuestas después de las flores liguladas u ocupando todo el receptáculo en las cabezuelas discoides; generalmente hermafroditas.

Discoide cabezuela: Cabezuela en la cual las flores tubulares ocupan todo el receptáculo.

Endotecio: Capa subepidérmica de la antera cuyas células tienen paredes engrosadas, se relaciona con la dehiscencia de la antera.

Escama: Elementos del vilano en forma laminar aplanado, de escarioso a coriáceo.

Gamopétala corola: lóbulos de la corola unidos entre si.

Glabro: Ausente de cualquier tipo de indumento.

Glutinoso: Con una superficie víscida (brillante) y pegajosa

Graduado: Involucro en el que las brácteas se disponen en varias series, las más externas más cortas que las internas.

Hastada: Con dos lóbulos basales divergentes proyectándose en un ángulo recto; triangulares.

Heterógama cabezuela: Cabezuelas en las que se presentan dos o más tipos de flores.

Hirsuto: superficie cubierta por pelos largos más o menos tiesos y erectos.

Homógama cabezuela: inflorescencias constituidas por un solo tipo de flor.

Involucro: conjunto de brácteas que rodean y delimitan la inflorescencia.

Lanoso: superficies con pelos largos, suaves y entrecruzados semejando a lana.

Ligulada cabezuela: Cabezuela conformada únicamente por flores liguladas.

Ligulada flor: Corola con el limbo laminar, es decir de forma alargada y estrecha.

Limbo: Parte de la corola extendida o más ancha, no tubular.

Oblongo: Más largo que ancho de forma más o menos rectangular.

Oleífera: Que contiene aceite (glándulas oleíferas)

Opuestas hojas: Con un órgano enfrente de otro; o con dos órganos colocados de frente por nudo.

Ovado, ovoide: En forma de huevo.

Pálea: Bráctea por lo general escariosa que se inserta en el receptáculo.

Panícula: inflorescencia muy ramificada.

Polígamo dioico: Condición principalmente dioica con algunas flores perfectas.

Pubescente: Con pelos simples, delgados y rectos, a menudo el término se ocupa como sinónimo de indumento.

Radiada cabezuela: Cabezuela constituida en la periferia por flores liguladas (radiadas) y hacia el centro las flores del disco (tubulares).

Receptáculo: Superficie en donde se ubican las flores en una cabezuela.

Reniforme: Con forma de riñón.

Sinantereos: Con los estambres unidos por las anteras.

Tirsoide: inflorescencias con un eje principal indefinido y ejes secundarios y últimos cimosos; en ocasiones el término tirsoide se refiere a una panícula con un aspecto cilíndrico compacto.

Triquetro: triangular en corte transversal.

Tubular corola: Corola actinomorfa, con un limbo y un tubo conspicuos.

Turbinado: Con semejanza de un trompo (inversamente cónico).

Unisexual: Con un solo sexo, es decir, sólo estaminado o sólo pistilado.

Vilano: Conjunto de estructuras (aristas, cerdas, escamas) ubicadas en el ápice del aquenio.