

Las Magnoliophyta endémicas de la porción xerofítica de la provincia florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México

ISIDRO MÉNDEZ-LARIOS*

ENRIQUE ORTIZ**

JOSÉ LUIS VILLASEÑOR**

Resumen. Una evaluación del endemismo estricto de la provincia florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán dio como resultado un total de 207 especies de plantas con flores (Magnoliophyta), repartidas en 118 géneros y 51 familias. De ellas 170, incluidas en 101 géneros y 41 familias, se documentan dentro del territorio de la actual Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, lo que representa el 82% del endemismo de la provincia. El análisis se restringe a la porción xerofítica del valle, la cual fue delimitada cartográficamente y con el uso de un sistema de información geográfica. Las 207 especies endémicas se distribuyen en cerca de 836 430 hectáreas, superficie que constituye la región xerofítica de esta provincia florística.

Palabras clave: endemismo, Reserva de la Biosfera, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, Puebla, México.

Abstract. An evaluation of the endemic species restricted to the Valle de Tehuacán-Cuicatlán floristic province records 207 species of flowering plants (Magnoliophyta); they are distributed in 118 genera and 51 families. A figure of 170 species, included in 101 genera and 41 families are recorded inside the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve territory, which represents 82% of the total endemism in the floristic province. The endemics are restricted to the xerophytic part of the valley, which was determined by cartographic analysis and the use of a geographical information system. The 207 species are distributed in ca. 836 430 hectares, a surface that is considered to comprise the xerophytic region of the floristic province.

Key words: endemism, Biosphere Reserve, Tehuacán-Cuicatlán Valley, Oaxaca, Puebla, Mexico

*Laboratorio de Recursos Naturales, Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO). UNAM, FES-Iztacala, Av. de los Barrios No. 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 54090, Estado de México, México.
imlarios@correo.unam.mx

**Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. Apartado postal 70-367, 04510 México, D. F. vrios@ibiologia.unam.mx

Introducción

La diversidad biológica no es uniforme en el planeta. Muy pocas especies pueden considerarse cosmopolitas; Kruckeberg y Rabinowitz (1985) consideran que alrededor de 200 especies de plantas con flores (Angiospermas o Magnoliophyta) se distribuyen ampliamente, ocupando algo más de la cuarta parte de la superficie terrestre. El patrón biogeográfico general es que las especies tengan una distribución restringida, es decir, que sean endémicas de regiones determinadas del planeta. El concepto de endemismo, en consecuencia, ha sido muy importante para los campos de investigación sistemática y biogeográfica. Por ejemplo, con base en el endemismo de sus componentes, Rzedowski (1978) y Takhtajan (1986) definieron regiones y provincias florísticas para México y para el mundo respectivamente.

México es uno de los países con mayor número de taxa endémicos. Alrededor del 57% de sus especies de plantas con flores están restringidas a su territorio (Villaseñor, 2003). Porcentajes de endemismo superiores a esta cifra solamente han sido encontrados en algunas islas (por ejemplo, Hawai, Madagascar o Nueva Guinea) o en la porción sur del continente africano (Gentry, 1986; Akeroyd y Synge, 1992). En forma particular, se puede mencionar que muchas familias de Angiospermas registran igualmente en México un alto grado de endemismo; entre las familias que tienen como endémicas a más de la mitad de sus especies conocidas en el país se encuentran Asteraceae (Turner y Nesom, 1993; Villaseñor 1993, 2003), Bromeliaceae (Espejo y López-Ferrari, 1998), Cactaceae (Guzmán *et al.*, 2003), Euphorbiaceae (Steinmann, 2002), Fabaceae (Sousa y Delgado, 1993), Lamiaceae (Ramamoorthy y Elliott, 1993) y Scrophulariaceae (Méndez-Larios y Villaseñor, 2001). Para más ejemplos ver Ramamoorthy *et al.*, (1993) y Villaseñor (2003).

Entre los principales factores que determinan la gran riqueza florística endémica de México están los climáticos y los geográficos. Hay evidencias que muestran que las comunidades de clima seco o árido son ricas en endemismos. Rzedowski (1991) calcula que del total de géneros de la flora leñosa presente en las zonas áridas, el 43% son endémicos. Además, considera que el 60% de sus especies también son endémicas. Por otro lado, a lo largo del país se han detectado sitios con particular concentración de taxa endémicos, a los cuales Rzedowski (1991) ha llamado "islas ecológicas", por ejemplo la cuenca del río Balsas o las Sierras Madre Occidental y Oriental, por mencionar algunos.

El Valle de Tehuacán-Cuicatlán (de aquí en adelante designado como VTC), localizado en los límites estatales surorientales de Puebla y nororientales de Oaxaca y reconocido por Rzedowski (1978) como una Provincia Florística, puede considerarse también como una "isla ecológica", dado el alto número de especies endémicas registradas en su territorio (Villaseñor *et al.*, 1990; Villaseñor, 1992; Dávila *et al.*, 1995). El VTC es además un sitio de amplia diversidad biológica (Dávila *et al.*, 2002) y recientemente parte de su territorio se ha decretado como área natural protegida (*Diario Oficial de la Federación*, 1998).

El VTC (Villaseñor *et al.*, 1990; Dávila *et al.*, 1995) incluye en su territorio comunidades no propias de ambientes xerófilos; por ejemplo, bosques de coníferas, de encinos o tropicales caducifolios. Lo anterior contrasta con la definición de Rzedowski (1978), quien define al VTC como parte de la Región Xerofítica Mexicana. En virtud de esto, es necesaria una redefinición geográfica del valle, que solamente incluya su porción árida.

Aunque reiteradamente se ha dicho que en el VTC existe un alto porcentaje de especies de plantas endémicas (Smith, 1965a; Smith, 1965b; Villaseñor *et al.*, 1990; Villaseñor, 1992; Dávila *et al.*, 1995; Dávila y Herrera-MacBryde, 1997; Dávila *et al.*, 2002), hasta la fecha no se tiene una lista de las mismas ni se ha indicado cuáles están incluidas dentro del territorio que ahora comprende la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (de aquí en adelante designada como RBTC). El objetivo de este trabajo es proporcionar una lista actualizada de los taxa endémicos de la provincia florística del VTC y determinar cuáles de ellas tienen poblaciones dentro del perímetro de la recién decretada RBTC.

Materiales y método

La lista de especies endémicas del VTC fue generada consultando diversas fuentes bibliográficas, así como bases de datos computarizadas. El punto de partida fue la lista florística del Valle (Dávila *et al.*, 1993). Las especies allí incluidas se compararon con los listados en diversas floras y revisiones taxonómicas (por ejemplo Standley, 1920-1926; Shreve y Wiggins, 1964; Grant, 1924; Ernst, 1972; Vázquez, 1974; Martínez y Matuda, 1979; Wiggins, 1980; Henrickson y Flyr, 1985; Breedlove, 1986; Acosta *et al.*, 1991; Espejo y López-Ferrari, 1994; Sosa y Gómez-Pompa, 1994; Espejo y López-Ferrari, 1997; Calderón y Rzedowski, 2001, entre muchas otras), obteniéndose una lista de los taxa que solamente han sido registrados para el Valle. Los nombres así depurados fueron comparados con el material herborizado y depositado en el Herbario Nacional (MEXU), del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Además, se consultaron diversas bases de datos que contienen información acerca de las especies existentes en el Valle, como las de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y el Instituto de Biología, ambas instituciones de la UNAM. Una vez generada la lista de especies endémicas, se compendiaron las localidades donde se recolectaron y se obtuvieron las coordenadas geográficas respectivas. De esta manera fue posible construir un banco de datos georreferenciado, el cual documenta la distribución en el Valle de las especies endémicas.

El VTC es una provincia florística que pertenece a la Región Xerofítica Mexicana (Rzedowski, 1978) y forma parte de la cuenca alta del Río Papaloapan, en los límites estatales de Oaxaca y Puebla. Con el propósito de precisar los límites geográficos del Valle, se usó un Sistema de Información Geográfica (ILWIS, 1999), sobreponiendo el mapa de las cuencas hidrológicas (Maderrey y Torres-Ruata, 1990) y el de la vegetación potencial de México (Rzedowski, 1990), obteniéndose un mapa de las co-

comunidades xerófilas (particularmente el matorral xerófilo) de la Cuenca del Río Papaloapan. Sobre este mapa se ubicaron las localidades de las especies endémicas.

También se elaboró un mapa de la RBTC. Para ello se utilizaron las coordenadas UTM que se indican en el decreto de promulgación de dicha reserva (*Diario Oficial de la Federación*, 1998). Sobre este mapa se superpusieron las localidades de los taxa endémicos, para determinar cuales se ubican tanto en el VTC como en la RBTC.

Resultados

Se estima que el área definida en este trabajo como la porción xerofítica del VTC comprende 836 430 hectáreas (Fig. 1). Tal cifra corresponde aproximadamente al 84% de la superficie estimada anteriormente por Villaseñor *et al.* (1990) y Dávila *et al.* (1995). Por otra parte, la porción árida de la RBTC corresponde a 481,050 hectáreas, lo que representa el 57.5% de la superficie calculada para el VTC.

De las 2 521 especies de Magnoliophyta reportadas para la flora del VTC por Dávila *et al.* (1993), 1 910 han sido ubicadas con exactitud como miembros de las comunidades xerófilas del Valle y corresponden al 75.8% de la riqueza florística del mismo.

Un total de 207 especies y 11 taxa infraespecíficos se determinaron como endémicos del VTC (véase Apéndice), siendo el porcentaje de endemismo alrededor del 10.8, tomando como referencia solamente 1 910 especies (y del 8.2% si se toma la cifra de 2 521 especies). Los 207 taxa endémicos del VTC se distribuyen en 118 géneros y 51 familias. Las familias con mayor número de especies son Asteraceae (35), Cactaceae (21), Lamiaceae (16), Crassulaceae (14), Fabaceae (14) y

Cuadro 1. Familias y géneros con mayor número de especies endémicas en la Provincia Florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Entre paréntesis se indica el número de especies registradas dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán

Familia	Especies	Género	Especies
Asteraceae	35(27)	<i>Salvia</i>	12(11)
Cactaceae	21(18)	<i>Echeveria</i>	10(8)
Crassulaceae	17(9)	<i>Mammillaria</i>	10(8)
Lamiaceae	16(14)	<i>Mimosa</i>	5(5)
Fabaceae	14(12)	<i>Acourtia</i>	5(4)
Euphorbiaceae	14(8)	<i>Hechtia</i>	5(4)
Mimosaceae	9(9)	<i>Agave</i>	4(4)
Malvaceae	8(7)	<i>Dalea</i>	4(3)
Asclepiadaceae	6(6)	<i>Polygala</i>	4(2)
Bromeliaceae	6(5)	<i>Sedum</i>	4(0)
Agavaceae	5(5)	<i>Brongniartia</i>	3(3)
Acanthaceae	4(4)	<i>Matelea</i>	3(3)

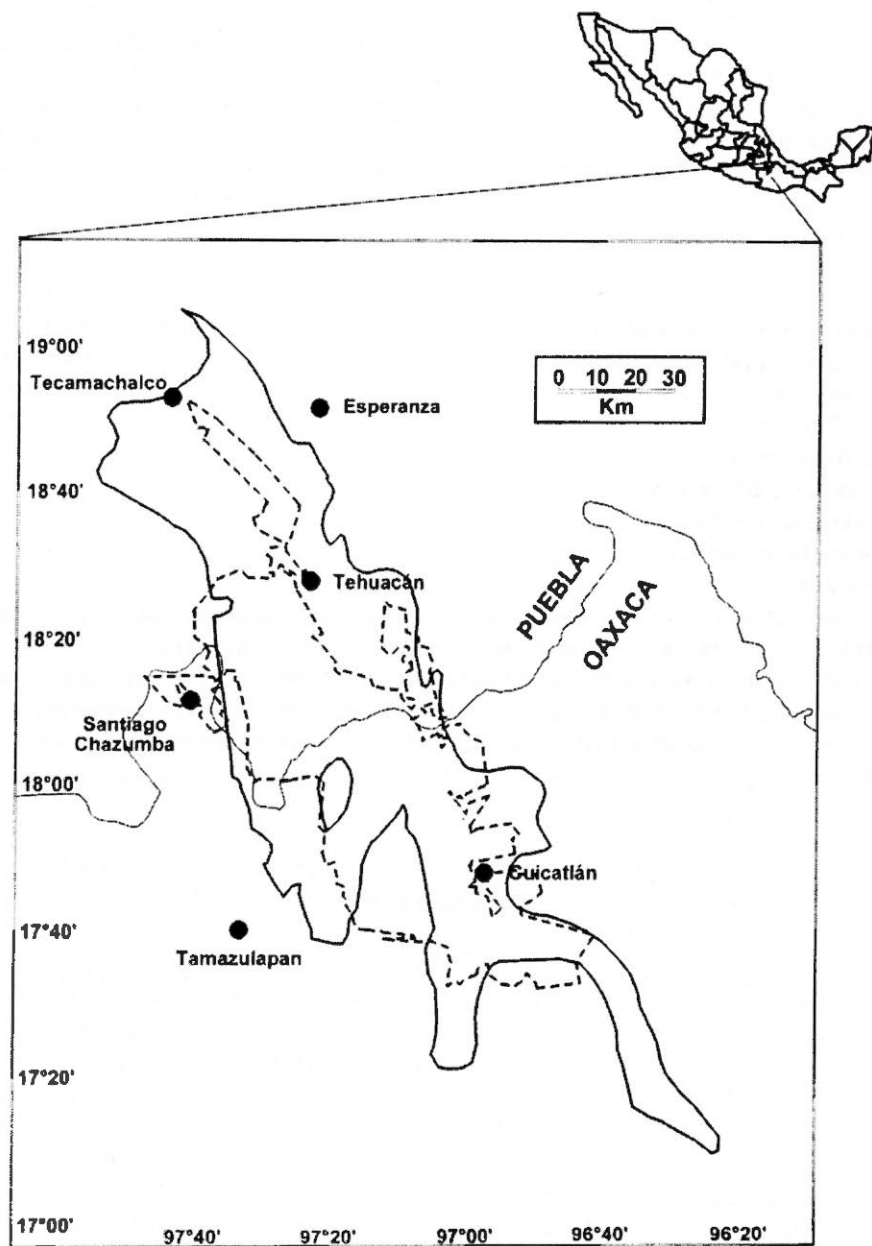


Fig. 1. Límites de la región xerofítica de la Provincia Florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (línea continua) y de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (línea punteada).

Euphorbiaceae (14) (Cuadro 1). En estas seis familias se concentra el 55% del endemismo del VTC. A nivel genérico, *Salvia* L. (12), *Echeveria* DC. (10) y *Mammillaria* Haw. (10) son los que registran el mayor número de especies (Cuadro 1).

El VTC tiene como único género endémico a *Microdactylon* Brandege (Asclepiadaceae). Previamente, Rzedowski (1978) había considerado otros tres géneros como endémicos del Valle: *Oaxacania* B.L. Rob. et Greenm. (Asteraceae), *Pringleochloa* Scribn. (Poaceae) y *Solisia* Britton et Rose (Cactaceae). Sin embargo, estudios taxonómicos recientes ubican a *Oaxacania* como sinónimo de *Hofmeisteria* Walp. (Turner, 1997), a *Pringleochloa* como sinónimo de *Bouteloua* Lag. (Columbus, 1999) y a *Solisia* como sinónimo de *Mammillaria* Haw. (Guzmán *et al.*, 2003), todos estos taxa con una distribución geográfica más allá de los límites del VTC.

Hasta la fecha han sido registradas 170 especies y nueve taxa infraespecíficos endémicos (ver Anexo) dentro del polígono que constituye la RBTC. Dichos taxa se distribuyen en 101 géneros y 41 familias (82% de las especies endémicas del VTC).

Un poco más del 50% de la RBTC está ubicada dentro de la porción árida y semiárida de la región (Fig. 1). Esto significa que algunas porciones de su territorio presentan vegetación no xerófila, como bosques de *Quercus*, pastizales o bosques tropicales caducifolios. En esos sitios de la reserva se han registrado al menos otras cuatro especies endémicas (*Dahlia apiculata* (Sherff) Sorensen, *Helietta lucida* Brandege, *Pherotrichis mixtecana* Brandege y *Tradescantia parvula* Brandege), lo que haría un total de 174 especies endémicas dentro de la Reserva.

De acuerdo con los datos, de las 174 especies endémicas registradas dentro de los límites de la RBTC, 84 (48.3%) se distribuyen tanto en la porción correspondiente al estado de Puebla como en la porción correspondiente al estado de Oaxaca (véase Apéndice). Por otra parte, 57 (32.7%) se registran únicamente en Puebla y 33 (19%) en Oaxaca.

Discusión

El término endémico hace referencia a una condición relativa, pues es aplicado a elementos que se ubican en un determinado territorio geográfico, sin importar su tamaño (Zunino y Zullini, 2003). Sin embargo, ha sido ampliamente utilizado para definir regiones interesantes, ya que indica o incluye a los elementos raros, no encontrados en ninguna otra parte. Dado que en el VTC se registra un alto número de elementos exclusivos, los mismos han sido utilizados para considerar al Valle como una provincia florística de México (Provincia del Valle de Tehuacán-Cuicatlán; Rzedowski, 1978).

Es difícil en este momento saber si el VTC puede considerarse un sitio particularmente importante por su porcentaje de elementos endémicos, pues existen en México pocos datos que puedan compararse con la información aquí reportada. Sin embargo, en el VTC se registran más especies endémicas que las reportadas por García-Mendoza *et al.* (1994) para toda la Mixteca Alta, región a la que

fisiográficamente el VTC pertenece en parte. Para la Mixteca Alta se registraron 97 especies endémicas, distribuidas en una superficie casi equivalente a la del VTC, pero en la cual se entremezclan al menos cinco diferentes comunidades vegetales. Por otro lado, la Península de Baja California tiene en la mayor parte de su territorio comunidades xerófilas y Villaseñor y Elias (1995) registran un porcentaje de endemismo del 20% para la misma. Sin embargo, es difícil comparar dicho dato con el 10.8% registrado para el VTC, pues la superficie de la península es unas 17 veces mayor (143 790 km²) y, en consecuencia, simplemente por el tamaño del área debería esperarse un mayor número de endémicos.

Pocas reservas de la biosfera o inclusive otras áreas naturales protegidas cuentan con un recuento de su flora; asimismo, no se conocen sus especies endémicas. Tampoco se cuenta con un catálogo de la flora de la RBTC; sin embargo, dado que su territorio comprende más de la mitad de la superficie del VTC, es de esperar que la mayoría de sus especies se encuentren también dentro de los límites de la Reserva. Prueba de ello es que, hasta el momento, el 82% de las especies endémicas del Valle se han registrado dentro de los límites de la Reserva. Si se comparan los datos de riqueza florística y endemismo del VTC con los de otras reservas de la biosfera mexicanas (Cuadro 2), resulta evidente que la RBTC ocupa el primer lugar en especies endémicas y por lo tanto es importante para la protección de la riqueza vegetal de las zonas áridas y semiáridas de México. Ninguna otra región con vegetación xerófila en México cuenta con tan alta proporción de especies endémicas. Tal es el caso por ejemplo de la región de Cuatrociénegas, en Coahuila (Pinkava, 1984), de la Sierra Monte Grande, en San Luis Potosí (Reyes *et al.*, 1996), Tolantongo, en Hidalgo (Hiriart y González, 1983) o Nizanda, en Oaxaca (Pérez-García *et al.*, 2001).

Los datos sobre endemismo aquí obtenidos enfatizan la notoriedad del VTC como sitio de alta diversidad biológica y como escenario de diversificación. La amplia riqueza biológica mostrada y el número de especies endémicas en tan poca

Cuadro 2. Riqueza florística y número de especies endémicas registradas para la porción xerofítica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (VTC) y para algunas reservas de la biosfera de México

	Superficie (km ²)	Total especies	Especies endémicas
VTC	8 364.3	1 910	207
El Vizcaíno ¹	25 467.9	468	37
Manantlán ²	1 245.0	1 704	27 ³
Mapimí ⁴	2 960.0	374	31

¹León de la Luz *et al.*, 1995.

²Vázquez *et al.*, 1995.

³Hernández, 1995.

⁴García-Arévalo, 2002.

superficie no son igualados en ningún otro sitio en México. Por ello, debe incrementarse el conocimiento biológico de dicha riqueza. En el futuro, será necesario averiguar si muchas especies que hoy se registran fuera de los límites del VTC o de la RBTC, realmente se encuentran en dichas porciones o simplemente no se ha documentado hasta ahora alguna población en los sitios apropiados. Otra situación que debe aclararse es el posible error en la cartografía disponible, ya que la escala utilizada no es lo preciso que se desearía; quizá la sobreposición no registró adecuadamente algunos sitios donde realmente existen comunidades xerófilas. Considerar lo anterior permitirá tener una mejor información que a corto plazo ayude a proponer alternativas concretas y viables de conservación de tan importantes recursos naturales, como son los endemismos.

Agradecimientos. Agradecemos la lectura cuidadosa y los comentarios al manuscrito hechos por los doctores Guillermo Ibarra, Oswaldo Téllez y José Ángel Villarreal. El doctor Abisai García revisó la lista de especies e hizo importantes correcciones y observaciones. El primer autor agradece el apoyo económico del CONACYT por medio de la beca número 158085 y a la Subdirección de Apoyo Técnico Complementario de la Coordinación Sectorial de Educación Secundaria, Secretaría de Educación Pública.

Literatura citada

- ACOSTA, P. R., F. G. L. GALINDO Y C. L. V. HERNÁNDEZ. 1991. *Listado florístico preliminar de la flora fanerogámica y micológica del estado de Tlaxcala*. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Jardín Botánico Tizatlán, Tlaxcala. 79 p.
- AKERROYD, J. Y H. SYNGE. 1992. Higher plant diversity. In: B. Groombridge, (eds.). *Global biodiversity. Status of the Earth's living resources*. Chapman & Hall, Londres, pp. 64-87.
- BREEDLOVE, D. E. 1986. *Listados Florísticos de México IV*. Flora de Chiapas. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 246 p.
- BRUMMITT, R. K. Y C. E. POWELL (eds.). 1992. *Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard form of their names, including abbreviations*. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 p.
- CALDERÓN DE R., G. Y J. RZEDOWSKI. 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*, 2ª ed. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, Michoacán, México. 1406 p.
- COLUMBUS, J. T. 1999. An expanded circumscription of *Bouteloua* (Gramineae: Chloridoideae): New combinations and names. *Aliso* 18: 61-65.
- DÁVILA A., P. Y O. HERRERA-MACBRYDE 1997. Tehuacán-Cuicatlán Region: Middle America. In: S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos y A. C. Hamilton (eds.). *Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation, Volume 3. The Americas*. WWF/IUCN, Cambridge, pp. 139-143.
- DÁVILA A., P., J. L. VILLASEÑOR, R. MEDINA, A. RAMÍREZ, A. SALINAS, J. SÁNCHEZ-KEN Y P. TENORIO. 1993. *Listados florísticos de México. X. Flora del Valle de Tehuacán- Cuicatlán*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 195 p.

- DÁVILA A., P., R. MEDINA L., A. RAMÍREZ R., A. SALINAS T. Y P. TENORIO. 1995. Análisis de la flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán: endemismo y diversidad. In: E. Linares, P. Dávila, F. Chiang, 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. 33-41.
- DÁVILA A., P., M. DEL C. ARIZMENDI, A. VALIENTE-BANUET, J. L. VILLASEÑOR, A. CASAS Y R. LIRA. 2002. Biological diversity in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 11: 421-442.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 1998. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Tehuacán-Cuicatlán, ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla. Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, México, D. F., viernes 18 de septiembre de 1998, pp. 8-20.
- ERNST, W. R. 1972. Floral morphology and systematics of *Lamourouxia* (Scrophulariaceae: Rhinanthoideae). *Smithsonian Contributions in Botany* 6:1-63.
- ESPEJO S., A. Y F. A. R. LÓPEZ-FERRARI. 1994. *Las monocotiledóneas mexicanas. Una sinopsis florística, Parte III*. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 73 p.
- ESPEJO S., A. Y F. A. R. LÓPEZ-FERRARI. 1997. *Las monocotiledóneas mexicanas. Una sinopsis florística, Parte VI*. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 49 p.
- ESPEJO S., A. Y F. A. R. LÓPEZ-FERRARI. 1998. Current floristic and phytogeographic knowledge of Mexican Bromeliaceae. *Revista de Biología Tropical* 46: 493-513.
- GARCÍA-ARÉVALO, A. 2002. Vascular plants of the Mapimí Biosphere Reserve, México: a checklist. *Sida* 20: 797-807.
- GARCÍA-MENDOZA, A., P. TENORIO Y J. REYES. 1994. El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca Alta, Oaxaca-Puebla, México. *Acta Botanica Mexicana* 27: 53-73.
- GENTRY, A. H. 1986. Endemism in tropical versus temperate plant communities. In: Soulé, M. E. (ed.). *Conservation biology. The science of scarcity and diversity*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, pp. 153-181.
- GRANT, A. L. 1924. A monograph of the genus *Mimulus*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 11: 99-388.
- GUZMÁN, U., S. ARIAS Y P. DÁVILA A. 2003. *Catálogo de Cactáceas Mexicanas*. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F. 315 p.
- HERNÁNDEZ, L. 1995. La flora endémica de la Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México: observaciones preliminares. In: G. J. Vázquez, R. Cuevas, T. Cochrane, H. H. Iltis, F. J. Santana y L. Guzmán. Flora de Manantlán. *Sida, Botanical Miscellany* 13:72-81.
- HENRICKSON, J. Y L. D. FLYR. 1985. Systematics of *Leucophyllum* and *Eremogeton* (Scrophulariaceae). *Sida* 11: 107-172.
- HIRIART V., P. Y F. GONZÁLEZ M. 1983. Vegetación y fitogeografía de la Barranca de Tolantongo, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánica* 54: 29-96.

- ILWIS (The Integrated Land and Water Information System). 1999. The International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC) versión 2.23. Enschede, The Netherlands.
- KRUCKENBERG, A. R. Y D. RABINOWITZ. 1985. Biological aspects of endemism in higher plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* 16: 447-479.
- LEÓN DE LA LUZ., J. L., R. DEL C. CORIA B. Y J. CANSINO. 1995. *Listados florísticos de México. XI. Reserva de la Biosfera El Vizcaino, Baja California Sur*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 29 p.
- MADEREY, R. L. Y C. TORRES-RUATA. 1990. Cuencas hidrológicas. In: *Hidrogeografía e hidrometría IV.6.1 Atlas Nacional de México, Vol. II. Escala 1:4000,000*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Martínez, M. y E. Matuda. 1979. *Flora del Estado de México*. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. 3 vols.
- MÉNDEZ-LARIOS, I. Y J. L. VILLASEÑOR. 2001. La familia Scrophulariaceae en México: diversidad y distribución. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 69: 101-121.
- PÉREZ-GARCÍA, E. A., J. MEAVE Y C. GALLARDO. 2001. Vegetación y flora de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Acta Botanica Mexicana* 56: 19-88.
- PINKAVA, D. J. 1984. Vegetation and flora of the Bolsón of Cuatro Ciénegas Region, Coahuila, México: IV. Summary, endemism and corrected catalogue. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science* 19: 23-47.
- RAMAMOORTHY, T. P. Y M. ELLIOTT. 1993. Mexican Lamiaceae: diversity, distribution, endemism and evolution. In: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*. Oxford University Press, New York, pp. 513-539.
- RAMAMOORTHY, T. P., R. BYE, A. LOT Y J. FA (eds). 1993. *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*. Oxford University Press, New York. 812 p.
- REYES A., J. A., F. GONZÁLEZ M. Y J. D. GARCÍA. 1996. Flora vascular de la Sierra de Monte Grande, Municipio de Charcas, San Luis Potosí. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 58: 31-42.
- RZEDOWSKI, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México, D. F. 432 p.
- RZEDOWSKI, J. 1990. *Vegetación potencial IV.8.2 Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000,000*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- RZEDOWSKI, J. 1991. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botanica Mexicana* 15: 47-64.
- SHIREVE, F. Y I. L. WIGGINS. 1964. *Vegetation and flora of the Sonoran Desert*. Stanford University Press, California. 2 vols.
- SMITH, C. E. 1965a. Flora, Tehuacán Valley. *Fieldiana Botany* 31: 50-100.
- SMITH, C. E. 1965b. Agriculture, Tehuacán Valley. *Fieldiana Botany* 31: 101-143.
- SOSA, V. Y A. GÓMEZ-POMPA. 1994. Lista florística. In: *Flora de Veracruz*. Fascículo 82. 245 p.
- SOUSA, M. Y A. DELGADO. 1993. Mexican Leguminosae: phytogeography, endemism, and origins. In: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*. Oxford University Press, New York, pp. 459-511.
- STANDLEY, P. C. 1920-1926. Trees and shrubs of Mexico. *Contributions from the United States National Herbarium* 23:1-1721.
- STEINMANN, V. W. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Acta Botanica Mexicana* 61: 61-93.
- TAKHTAJAN, A. 1986. *Floristic regions of the world*. University of California Press, Berkeley. 522 p.

- TURNER, B. L. 1997. *The Comps of Mexico. A systematic account of the family Asteraceae, vol. I. Eupatorieae*. The University of Texas at Austin, Austin. 272 p.
- TURNER, B. L. y G. L. NESOM. 1993. Biogeography, diversity, and endangered or threatened status of Mexican Asteraceae. In: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*. Oxford University Press, New York, pp. 559-575.
- VÁZQUEZ S., J. 1974. Contribución al estudio de las plantas del estado de Morelos (México). Catálogo de las plantas contenidas en el Herbario L'Amagatall. *Ciencia (México)* 29: 1-138.
- VÁZQUEZ, G. J., R. CUEVAS G., T. S. COCHRANE, H. H. ILTIS, F. J. SANTANA M. y L. GUZMÁN H. 1995. Flora de Manantlán. *Sida, Botanical Miscellany* 13. Botanical Research Institute of Texas. 312 p.
- VILLASEÑOR, J. L. 1992. Los parques nacionales y otras áreas protegidas y su papel en la conservación de la riqueza florística. *Boletín del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara* 1: 119-130.
- VILLASEÑOR, J. L. 1993. La familia Asteraceae en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Volumen Especial* 44: 117-124.
- VILLASEÑOR, J. L. 2001. *Catálogo de autores de plantas vasculares de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 40 p.
- VILLASEÑOR, J. L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* 28: 160-167.
- VILLASEÑOR, J. L., P. DÁVILA y F. CHIANG. 1990. Fitogeografía del Valle de Tehuacán Cuicatlán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 50: 135-149.
- VILLASEÑOR, J. L. y T. S. ELIAS. 1995. Análisis de especies endémicas para identificar áreas de protección en Baja California, México. In: E. Linares, P. Dávila, F. Chiang, 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. 43-50.
- WIGGINS, I. L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press, California. 1025 p.
- ZUNINO, M. y A. ZULLINI. 2003. *Biogeografía. La dimensión espacial de la evolución*. Fondo de Cultura Económica, México, D. F. 359 p.

Recibido: 10.xi.2003

Aceptado: 4.v.2004

Apéndice. Especies de plantas con flores (Magnoliophyta) endémicas de la región xerofítica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. El asterisco (*) indica que la especie ha sido registrada dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Las abreviaturas de los nombres de los autores están de acuerdo con Brummitt y Powell (1992) y con Villaseñor (2001). Su presencia en alguno de los estados en que se encuentra la reserva se indica mediante abreviaciones (Oax = Oaxaca, Pue = Puebla).

Acanthaceae

- Dyschoriste purpusii* Kobuski* (Oax, Pue)
Holographis pueblensis T.F. Daniel* (Pue)
Holographis velutifolia (House) T.F. Daniel* (Oax, Pue)
Justicia paucifolia T.F. Daniel* (Pue)

Agavaceae

Agave macroacantha Zucc.* (Oax, Pue)

Agave stricta Salm-Dyck* (Oax, Pue)

Agave titanota Gentry* (Oax, Pue)

Agave triangularis Jacobi* (Oax, Pue)

Yucca mixtecana García-Mend.* (Oax)

Amaranthaceae

Iresine discolor Greenm.* (Oax, Pue)

Iresine nitens Standl.* (Oax, Pue)

Anthericaceae

Echeandia platyphylla (Greenm.) Cruden* (Pue)

Apiaceae

Arracacia fruticosa Rose (Pue)

Araceae

Anthurium nelsonii Croat* (Oax)

Asclepiadaceae

Asclepias conzattii Woodson* (Oax)

Marsdenia parvifolia Brandege* (Pue)

Matelea atrocornata (Brandegee) Woodson* (Pue)

Matelea inconspicua (Brandegee) Woodson* (Oax, Pue)

Matelea pueblensis (Brandegee) Woodson* (Pue)

Microdactylon cordatum Brandege* (Oax, Pue)

Asteraceae

Acourtia caltepecana B.L. Turner* (Pue)

Acourtia fragrans Rzed.* (Pue)

Acourtia lobulata (Bacig.) Reveal et R.M. King* (Pue)

Acourtia rzedowskii B.L. Turner (Pue)

Acourtia umbratilis (B.L. Rob. et Greenm.) B.L. Turner* (Oax)

Ageratina collodes (B.L. Rob. et Greenm.) R.M. King et H. Rob. (Oax)

Bidens brandegeei Sherff* (Pue)

Brickellia problematica B.L. Turner* (Oax)

Coreopsis davila Panero et Villaseñor* (Pue)

Coreopsis oaxacensis B.L. Turner* (Pue)

Flaveria cronquistii A.M. Powell* (Oax, Pue)

Flaveria ramosissima Klatt* (Oax, Pue)

Florestina purpurea (Brandegee) Rydb.* (Oax, Pue)

Florestina simplicifolia B.L. Turner* (Oax, Pue)

Gochnatia purpusii Brandege* (Oax, Pue)

Hofmeisteria malvifolia (B.L. Rob. et Greenm.) B.L. Turner* (Oax, Pue)

Isocoma tehuacana G.L. Nesom (Pue)

Melampodium pringlei B.L. Rob.* (Pue)

- Oxylobus preecei* B.L. Turner (Pue)
Perymenium glandulosum Brandegee* (Pue)
Perymenium ovatum Brandegee* (Pue)
Perymenium sedasanum J.J. Fay (Oax)
Psacalium calvum (Brandegee) Pippen* (Oax)
Psacalium purpusii (Greenm.) H. Rob. et Brettell* (Oax)
Sanvitalia fruticosa Hemsl.* (Oax, Pue)
Stevia caltepecana B.L. Turner (Pue)
Stevia revoluta B.L. Rob.* (Oax, Pue)
Tetrachyron brandegei (Greenm.) Wussow et Urbatsch* (Pue)
Tridax luisana Brandegee* (Oax, Pue)
Verbesina mixtecana Brandegee* (Pue)
Verbesina neotenoriensis B.L. Turner (Pue)
Verbesina petrophila Brandegee* (Oax, Pue)
Viguiera brandegeei S.F. Blake (Pue)
Viguiera davilae Panero et Villaseñor* (Pue)
Viguiera purpusii Brandegee* (Pue)

Boraginaceae

- Antiphytum paniculatum* (Brand) I.M. Johnst.* (Oax, Pue)

Bromeliaceae

- Hechtia confusa* L.B. Sm. (Pue)
Hechtia conzattiana L.B. Sm.* (Oax, Pue)
Hechtia fragilis K.B. Utley et J.F. Utley* (Oax, Pue)
Hechtia galeottii Mez* (Oax)
Hechtia lyman-smithii K.B. Utley et J.F. Utley* (Oax)
Tillandsia califanii Rauh* (Pue)

Burseraceae

- Bursera arida* (Rose) Standl.* (Oax, Pue)

Buxaceae

- Buxus mexicana* Brandegee* (Pue)

Cactaceae

- Cephalocereus columna-trajani* (Karw.) K. Schum.* (Oax, Pue)
Coryphantha pallida Britton et Rose subsp. *pseudoradians* (Bravo) U. Guzmán et Vázquez-Benítez (Oax, Pue)
Ferocactus flavovirens (Scheidw.) Britton et Rose* (Oax, Pue)
Ferocactus latispinus (Haw.) Britton et Rose var. *spiralis* (Karw. ex Pfeiff.) N.P. Taylor* (Oax, Pue)
Ferocactus robustus (Pfeiff.) Britton et Rose* (Oax, Pue)
Mammillaria crucigera Mart. subsp. *crucigera** (Oax, Pue)
Mammillaria dixanthocentron Backeb. subsp. *dixanthocentron** (Oax)
Mammillaria hernandezii Glass et R. Foster (Oax)
Mammillaria huitzilopochtli D.R. Hunt* (Oax)

- Mammillaria napina* J.A. Purpus (Pue)
Mammillaria pectinifera (Stein) F.A.C. Weber* (Oax, Pue)
Mammillaria sphacelata Mart.* (Oax, Pue)
Mammillaria supertexta C. Mart. ex Pfeiff.* (Oax, Pue)
Mammillaria tepexicensis J. Meyrán* (Oax, Pue)
Mammillaria viperina J.A. Purpus* (Pue)
Neobuxbaumia macrocephala (F.A.C. Weber) E.Y. Dawson* (Oax, Pue)
Opuntia parviflora S. Arias et S. Gama* (Oax, Pue)
Opuntia tehuacana S. Arias et L.U. Guzmán* (Pue)
Pachycereus hollianus (F.A.C. Weber) Buxb.* (Pue)
Peniocereus viperinus (F.A.C. Weber) Buxb.* (Oax, Pue)
Polaskia chende (Rol.-Goss.) A.C. Gibson et K.E. Horak* (Oax, Pue)

Caesalpinaceae

- Caesalpinia melanadenia* (Rose) Standl.* (Oax, Pue)
Senna andrieuxii (Benth.) Irwin et Barneby* (Oax, Pue)
Senna apiculata (M. Martens et Galeotti) Irwin et Barneby var. *apiculata** (Pue)
Senna galeottiana (Martens) Irwin et Barneby* (Oax, Pue)

Caprifoliaceae

- Viburnum macdougalii* Matuda* (Oax)

Celastraceae

- Schaefferia oaxacana* Standl. (Pue)

Commelinaceae

- Tradescantia monosperma* Brandegees* (Oax, Pue)

Convolvulaceae

- Ipomoea nana* Collete et Hemsl.* (Pue)
Ipomoea teotitlanica McPherson* (Oax)
Jacquemontia smithii B.L. Rob. et Greenm.* (Oax, Pue)

Crassulaceae

- Echeveria derenbergii* J.A. Purpus* (Oax, Pue)
Echeveria laui Moran et J. Meyrán* (Oax)
Echeveria leucotricha J.A. Purpus* (Oax, Pue)
Echeveria longiflora E. Walther* (Oax)
Echeveria longissima E. Walther var. *aztatlensis* J. Meyrán* (Oax)
Echeveria longissima E. Walther var. *longissima* (Oax)
Echeveria pilosa J.A. Purpus* (Oax, Pue)
Echeveria pulvinata Rose* (Oax)
Echeveria purpusorum Berger* (Oax, Pue)
Echeveria subsessilis Rose (Pue)
Sedum falconis Brandegees (Oax)
Sedum oteroi Moran (Oax)
Sedum torulosum R.T. Clausen (Oax)

Sedum treleasei Rose (Oax)

Thompsonella spathulata Kimnach* (Oax)

Euphorbiaceae

Adelia rotundifolia Brandege* (Oax)

Cnidoscolus egregius Breckon* (Oax)

Cnidoscolus tehuacanensis Breckon* (Oax, Pue)

Croton pulcher Müll. Arg.* (Oax, Pue)

Euphorbia gradyi V.W. Steinm. et Ramírez-Roa* (Oax, Pue)

Euphorbia ixtlana M.J. Huft* (Oax, Pue)

Euphorbia pueblensis Brandege* (Pue)

Euphorbia tricolor Greenm.* (Oax, Pue)

Jatropha neopauciflora Pax* (Pue)

Jatropha rufescens Brandege* (Pue)

Jatropha rzędowskii Jiménez-Ramírez* (Oax, Pue)

Manihotoides pauciflora (Brandegee) Rogers et Appan* (Oax, Pue)

Pedilanthus olsson-sefferi Millsp.* (Oax)

Pedilanthus tehuacanus Brandege* (Oax, Pue)

Fabaceae

Astragalus cenorrhynchus Barneby (Oax)

Astragalus pueblae M.E. Jones* (Pue)

Ateleia macvaughii Rudd* (Oax)

Brongniartia luisana Brandege* (Oax, Pue)

Brongniartia mollicula Brandege* (Oax)

Brongniartia vicioides M. Martens et Galeotti* (Pue)

Dalea botterii (Rydb.) Barneby var. *atrocyanea* (Rydb.) Barneby* (Pue)

Dalea piptostegia Barneby (Pue)

Dalea rubrolutea Barneby* (Oax)

Dalea tuberculina (Rydb.) F.J. Herm.* (Pue)

Hesperothamnus grandis Standl.* (Oax, Pue)

Indigofera conzattii Rose* (Oax, Pue)

Lonchocarpus oaxacensis Pittier* (Oax, Pue)

Trifolium nelsonii House* (Oax)

Fouquieriaceae

Fouquieria purpusii Brandege* (Pue)

Hydrangeaceae

Deutzia occidentalis Standl.* (Pue)

Hydrophyllaceae

Nama spathulata Brandege* (Pue)

Iridaceae

Tigridia purpusii Molseed (Pue)

Lamiaceae

- Salvia aspera* M. Martens et Galeotti* (Oax, Pue)
Salvia boegei Ramamoorthy* (Pue)
Salvia conzattii Fernald (Oax)
Salvia divinorum Epling et Jativa* (Pue)
Salvia incana M. Martens et Galeotti* (Oax, Pue)
Salvia inornata Epling* (Pue)
Salvia pannosa Fernald* (Oax, Pue)
Salvia ramosa Brandegee* (Oax, Pue)
Salvia sousae Ramamoorthy* (Pue)
Salvia tenoriana Ramamoorthy* (Pue)
Salvia umbraticola Epling* (Pue)
Salvia variana Epling* (Pue)
Scutellaria oaxacana Greenm. (Oax, Pue)
Scutellaria saxicola Brandegee* (Pue)
Stachys collina Brandegee* (Pue)
Stachys inclusa Epling* (Oax, Pue)

Lentibulariaceae

- Pinguicula mirandae* Zamudio et A. Salinas* (Oax)

Loranthaceae

- Struthanthus inornatus* Standl.* (Oax)

Lythraceae

- Nesaea pringlei* Rose* (Pue)

Malvaceae

- Abutilon straminicarpum* Fryxell* (Oax)
Bakeridesia subcordata (Hochr.) Bates* (Oax)
Hibiscus longifolius Fryxell* (Oax, Pue)
Phymosia crenulata (Brandegee) Fryxell* (Pue)
Phymosia floribunda (Schltdl.) Fryxell (Pue)
Robinsonella chiangii Fryxell* (Oax, Pue)
Sida pueblensis Fryxell* (Pue)
Sidastrum tehuacanum (Brandegee) Fryxell* (Oax, Pue)

Melanthiaceae

- Schoenocaulon tenorioi* Frame (Oax, Pue)

Mimosaceae

- Acacia angustissima* (Mill.) Kuntze var. *oaxacana* B.L. Turner* (Oax, Pue)
Acacia purpusii Brandegee* (Oax, Pue)
Leucaena confertiflora Zárate var. *confertiflora** (Oax, Pue)
Mimosa brevispicata Britton* (Oax, Pue)
Mimosa hystrix Brandegee* (Pue)
Mimosa luisana Brandegee* (Oax, Pue)

Mimosa mixteca Brandege* (Pue)

Mimosa pueblensis R. Grether* (Pue)

Zapoteca formosa (Kunth) H.M.Hern. subsp. *mollicula* (M. Martens et Galeotti) H.M. Hern.*
(Oax, Pue)

Nolinaceae

Beaucarnea gracilis Lem.* (Oax, Pue)

Beaucarnea purpusii Rose* (Oax, Pue)

Onagraceae

Gaura mollis Kunth (Pue)

Orchidaceae

Schiedeella diaphana (Lindl.) Burns-Balogh et Greenwood* (Oax, Pue)

Passifloraceae

Passiflora liebmanni Mart.* (Oax)

Piperaceae

Peperomia amatlensis DC.* (Pue)

Poaceae

Bouteloua distans Swallen* (Oax, Pue)

Festuca callosa (Piper) St. Yves* (Oax, Pue)

Polygalaceae

Polygala annectans S.F. Blake* (Pue)

Polygala cuspidulata S.F. Blake* (Oax, Pue)

Polygala lozani Rose (Pue)

Polygala tehuacana Brandege (Pue)

Rafflesiaceae

Apodanthes pringlei S. Watson (Pue)

Rubiaceae

Chiococca pueblensis Lundell (Oax, Pue)

Rutaceae

Casimiroa calderoniae F. Chiang et Medrano* (Oax)

Megastigma galeottii Baill.* (Pue)

Sapindaceae

Thouinidium insigne (Brandegee) Radlk.* (Oax, Pue)

Scrophulariaceae

Lamoureauxia smithii B.L. Rob. et Greenm.* (Oax, Pue)

Leucophyllum pringlei (Greenm.) Standl.* (Oax, Pue)

Mimulus treleasei A.L. Grant (Pue)

Solanaceae

Grabowskia geniculata (Fernald) C.L. Hitchc. (Pue)

Physalis tehuacanensis Waterf. (Pue)

Theaceae

Ternstroemia hemsleyi Hochr.* (Oax, Pue)

Thymelaeaceae

Daphnopsis purpusii Brandegees* (Pue)

Urticaceae

Pouzolzia pringlei Greenm.* (Oax, Pue)

Valerianaceae

Valeriana calcicola Greenm. (Oax, Pue)

Verbenaceae

Stachytarpheta luisana Standl.* (Pue)

Stachytarpheta nelsonii B.L. Rob. et Greenm.* (Oax)

Viscaceae

Phoradendrom brevifolium Oliver (Pue)