Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
I z t a p a l a p a

LAS ANGIOSPERMAS EPÍFITAS DE PUEBLA

TESIS

Que para obtener el grado de
Maestra en Biología

PRESENTA

BIÓL. MÓNICA ISABEL MIGUEL VÁZQUEZ

Director: Dr. Mario Adolfo Espejo Serna

Marzo de 2014

La Maestría en Biología de la
Universidad Autónoma Metropolitana
pertenece al Padrón de
Posgrados de Calidad del CONACyT

El jurado designado por la
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
de la Unidad Iztapalapa aprobó la tesis que presentó

MÓNICA ISABEL MIGUEL VÁZQUEZ

El día 17 de marzo del año de 2014.

Comité Tutorial y Jurado

Tutor: Dr. Mario Adolfo Espejo Serna

Asesor: M. en C. Jacqueline Ceja Romero

Asesor: Dra. Rosa Cerros Tlatilpa

Sinodal: Dr. Carlos Javier García Cruz

Sinodal: Dr. Thorsten Krömer

Para mis padres, Irene y Lorenzo

UN AGRADECIMIENTO MUY ESPECIAL A:

La Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa por los apoyos y facilidades brindadas para mi desarrollo académico y la realización del presente proyecto.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo económico número 327680, con el cual se financió parcialmente este proyecto.

Mis asesores y sínodos por sus valiosos consejos y aportaciones: M. en C. Jacqueline Ceja Romero, Dra. Rosa Cerros Tlatilpa, Dr. Javier García Cruz y Dr. Thorsten Krömer.

Mi director de tesis, el Dr. Adolfo Espejo, por brindarme el honor de dirigir mi tesis y permitirme conocerlo en distintas facetas: como profesor, director y como persona, así como por todas las experiencias y conocimientos que me compartió, siempre con esa pasión por la botánica y por la investigación que le caracteriza. Pero principalmente, por creer en mi y apoyarme para llevar a cabo este ambicioso proyecto juntos.

A la maestra Ana Rosa López Ferrari por sus valiosos consejos, aportaciones hechas al proyecto y colaboración en viajes de campo. En general por todo el apoyo y las facilidades brindadas en mi estancia en el laboratorio.

Los curadores y personal de los herbarios AMO, MEXU, ENCB, FCME, HUAP, UAMIZ y XAL por las facilidades brindadas en la consulta del material botánico.

La Dra. Rosa Emilia Pérez P. por las facilidades brindadas para integrarme a su grupo de trabajo y apoyarme en la realización de viajes de recolección.

A los M. en C. Edith González R., Alejandro Flores M. y Aniceto Méndez R. por su colaboración en los viajes de recolección.

La Dra. Rosa Cerros por iniciarme y guiarme en el apasionante mundo de la botánica. Por todo su apoyo, consejos y motivación. Por ser mi pilar no sólo académico sino personal. Un verdadero honor conocer y trabajar con una persona tan apasionada y sencilla.

La M. en C. Jacqueline Ceja R. por su apoyo en campo, en la identificación de ejemplares y principalmente por todos los consejos y la motivación. Gracias por todas esas charlas y asesorías. Mi admiración y respeto para usted.

Los fotógrafos de tiempo libre, que colaborarán con valioso material para la elaboración de las láminas incluidas en este trabajo: R. Cerros T., J. Ceja R., A. Espejo S., E. González R. y A. Mendoza R.

A mis compañeros y amigos de generación por todos los buenos y no tan buenos momentos compartidos a lo largo de este tiempo. Todos ellos colaboradores de manera directa o indirecta de este proyecto: Alan, Edith, Omar y Yasser. Un placer haber compartido con ustedes esta etapa.

A los compañeros y amigos del herbario UAMIZ, con quienes tuve el gusto de compartir muy buenos momentos, académica y personalmente. La mayoría de ellos también colaboraron de manera directa o indirecta en el presente proyecto. Un placer conocerlos y compartir este tiempo con ustedes: Edith, Ivonne, Jimena, Nancy y Gil.

A Jorge Santana por su colaboración en el procesamiento de los ejemplares recolectados.

A mi familia, principalmente a mis padres, por su amor, paciencia y apoyo incondicional. Por estar a mi lado en todo momento y sacarme adelante. Gracias papás.

A mi tía Catalina Miguel, por ser un ejemplo a seguir en todos los aspectos, por sus cuidados, apoyo y consejos.

A Arturito, Citlali, Paco y Sergio, por su amistad y amor incondicional, pero principalmente por su paciencia.

RESUMEN

Las epífitas son plantas que han desarrollado diferentes adaptaciones para vivir al menos una parte de su vida sobre de otras plantas (forófitos) sin generar haustorios y comprenden entre 9 y 10% de la diversidad vegetal mundial. Dentro de las angiospermas, las familias de monocotiledóneas con mayor número de taxa epífitos son Orchidaceae, Bromeliaceae y Araceae, mientras que entre las dicotiledóneas son las Piperaceae, Ericaceae y Melastomataceae; en cuanto a las Pteridofitas, casi 29% presenta este hábito.

El estado de Puebla tiene una superficie de 34 290 km², 217 municipios, ocho tipos de vegetación y posee una gran biodiversidad producto de su compleja historia biogeográfica y de su alta heterogeneidad topográfica y climática. De las 19 provincias biogeográficas en que se divide a México, siete se encuentran en la entidad y se calcula que en ella se distribuye la quinta parte de las angiospermas reportadas para el país; sin embargo, carece de un inventario florístico completo.

El presente estudio tuvo por objetivo inventariar la flora de angiospermas epífitas silvestres del estado de Puebla. Para ello se revisó literatura relacionada con el tema, se examinó el material depositado en los herbarios AMO, ENCB, FCME, HUAP, MEXU, UAMIZ y XAL y se realizaron viajes de recolección a distintas zonas del estado. Con base en la información obtenida reportamos la presencia de 18 familias, 91 géneros y 263 especies de angiospermas epífitas. De las mismas, 65 géneros y 196 especies corresponden al grupo de las monocotiledóneas, mientras que 26 y 69 al de las dicotiledóneas. Las familias mejor representadas a nivel específico son Orchidaceae (123), Bromeliaceae (56) y Piperaceae (29), mientras que los géneros

más diversos son *Tillandsia*, *Peperomia* y *Epidendrum* con 40, 29 y 15 taxa respectivamente. El tipo de vegetación con mayor porcentaje de epífitas es el bosque mesófilo de montaña (50%), seguido por el bosque de *Quercus* (32%) y el bosque tropical perennifolio (21%). Los principales géneros de forófitos fueron *Quercus* y *Bursera*. El intervalo altitudinal en el que se registró mayor número de especies epífitas va de los 1 090 a los 1 700 m. Los meses en los que se encontraron más especies en floración fueron de abril a julio. Los municipios con mayor número de recolecciones y de especies son: Cuetzalan del Progreso con 138 y 59, Hueytamalco con 101 y 55 y Xicotepec con 92 y 51 respectivamente, mientras que de 29 (13%) solo se tiene registrada una colecta y de 105 (48%) ninguna. Se reportan por primera vez para el estado 22 especies, correspondientes a las familias Araceae (2), Bromeliaceae (7), Crassulaceae (1), Gesneriaceae (1), Orchidaceae (1) y Piperaceae (10). Del total de especies reportadas en este estudio, 72 (27%) son endémicas de México, siendo Orchidaceae y Bromeliaceae las familias con mayor número de éstas, ambas con 31. En lo que se refiere a las especies incluidas en alguna categoría de protección, 16 se encuentran catalogadas en la lista de protección NOM-059-SEMARNAT-2010; dos corresponden a Bromeliaceae, dos a Cactaceae y 12 a Orchidaceae.

Los resultados muestran que Puebla es un estado con alta diversidad de epífitas, sin embargo también es una región cuya vegetación ha sido gravemente afectada por las actividades antropogénicas, por lo que resulta urgente realizar estudios que permitan conocer más acerca de su flora y que a su vez aporten herramientas para su conservación.

Abstract

Epiphytes are plants that have developed diverse adaptations to live at least one stage of their life cycle on other plants (phorophytes) without haustoria and they comprise between 9 to 10% of the global plant diversity. Within angiosperms, families of monocots with most epiphyte taxa are Orchidaceae, Bromeliaceae and Araceae, while to dicots are Piperaceae, Ericaceae and Melastomataceae; with respect to Pteridophytes, almost the 29% have the epiphytic habit.

Puebla state has an area of 34 290 km², 217 municipalities and eight vegetation types, it has a high biodiversity, product of its complex biogeographic history and its high topographic and climatic heterogeneity. Of the 19 biogeographic provinces in which Mexico has been divided, seven are present in the entity and it is estimated that a fifth of the angiosperms reported for the country are distributed here; however, lacks of a complete floristic inventory.

The present study had as objective to realize the inventory of wild epiphyte angiosperm flora from Puebla state. To do this, we revised literature related to the subject, we examined the specimens deposited in the following herbaria: AMO, ENCB, FCME, HUAP, MEXU, UAMIZ, and XAL, and we made several recollection trips to different zones of the state. Based on the obtained information, we report the presence of 18 families, 91 genera and 263 species of angiosperm epiphytes for the state. Of these, 65 genera and 196 species are monocots, while 26 and 69 are dicots. The best represented families at the specific level are Orchidaceae (123), Bromeliaceae (56), and Piperaceae (29), while the most diverse genera are *Tillandsia*, *Peperomia*, and *Epidendrum* with 40, 29 y 15 taxa respectively. The

vegetation type with highest percentage of epiphytes is the cloud forest (50%), followed by the *Quercus* forest (32%) and the tropical evergreen forest (21%). The main phorophytes genera were *Quercus* and *Bursera*. The altitudinal interval in which we recorded the largest number of epiphytic species is between 1 090 to 1700 m. The months in which we found the highest number of species in bloom were april to july. The municipalities with greatest number of records and species are: Cuetzalan del Progreso with 138 and 59, Hueytamalco with 101 and 55 and Xicotepec with 92 y 51, respectively, while of 29 (13%) there is only one record and for 105 (48%) none. We report for first time to the state 22 species, corresponding to the families Araceae (2), Bromeliaceae (7), Crassulaceae (1), Gesneriaceae (1), Orchidaceae (1), and Piperaceae (10). Of all the species reported in this study, 72 (27%) are endemic to Mexico, being Orchidaceae and Bromeliaceae the families with the greatest number, both with 31. Referring to included species in some category of protection, 16 are catalogued in the NOM-059-SEMARNAT-2010; two corresponding to Bromeliaceae, two to Cactaceae, and 12 to Orchidaceae.

The results show that Puebla is a state with high diversity of epiphytes, however, it is also a region whose vegetation has been severely affected by anthropogenic activities, so is necessary to carry out studies to know more about its flora and provide tools to preserve it.

ÍNDICE	Página
AGRADECIMIENTOS	I
RESUMEN	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE	VII
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	4
OBJETIVOS	7
ÁREA DE ESTUDIO	8
Localización geográfica	8
Relieve	8
Clima	10
Hidrología	11
Suelos	11
Vegetación	11
Provincias biogeográficas	13
Áreas Naturales Protegidas	13
Regiones terrestres prioritarias	15
MÉTODOS	17
Revisión de literatura y medios electrónicos	17
Revisión de herbario	17
Trabajo de campo	18
Procesamiento de ejemplares recolectados	18
Análisis de distribución por municipio, por tipo de vegetación y por intervalo altitudinal	19
Principales forófitos	19
Índice de riqueza relativa	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
Revisión de herbario y periodo histórico de recolección en la entidad	21
Trabajo de campo	22

Base de datos	23
Análisis numérico e inventario florístico	23
Distribución por tipo de vegetación	26
Los forófitos y la falta de información acerca de ellos en los ejemplares de herbario	28
Análisis por intervalo altitudinal	29
Fenología	30
Número de recolecciones, familias, géneros y especies por municipio del estado de Puebla.....	32
Nuevos registros para el estado	37
Especies endémicas de México	40
Especies incluidas en alguna categoría de protección	40
Pérdida de hábitats en el territorio poblano	42
Regionalización biológica	44
Comparación con otros trabajos enfocados en epífitas	47
CONCLUSIONES	66
LITERATURA CITADA	69

Índice de cuadros

Cuadro 1. Nuevos registros para Puebla y su respectiva procedencia	39
Cuadro 2. Especies incluidas en alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010	42
Cuadro 3. Comparación de los resultados obtenidos en el presente estudio con los de otros inventarios relativos a angiospermas epífitas en México	48
Cuadro 4. Número de especies de Orchidaceae registradas en el presente estudio y las reportadas en otros inventarios relativos a angiospermas epífitas en México ...	49

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del estado de Puebla con sus respectivas provincias fisiográficas	9
---	---

Figura 2. Provincias biogeográficas presentes en Puebla	14
Figura 3. Áreas naturales protegidas en Puebla	16
Figura 4. Porcentaje de ejemplares examinados por herbario	21
Figura 5. Número de especies y géneros por clase (Liliopsidae y Magnoliopsidae)	24
Figura 6. Número de géneros por familia	25
Figura 7. Número de especies por familia	25
Figura 8. Número de especies de angiospermas epífitas presentes en los distintos tipos de vegetación en Puebla (<i>sensu</i> Rzedowski, 2006)	26
Figura 9. Número de especies presentes en los diferentes intervalos altitudinales	30
Figura 10. Fenología de las angiospermas epífitas de Puebla	31
Figura 11. Número de recolecciones por municipio	34
Figura 12. Número de especies por municipio	35
Figura 13. Número de recolecciones por municipio y áreas naturales protegidas presentes en la entidad	36
Figura 14. Paisaje montañoso altamente deforestado en el municipio de Ajalpan ...	43
Figura 15. Número de especies por municipio y regiones terrestres prioritarias presentes en el estado	46

Apéndices

Apéndice 1. Lista de las especies de angiospermas epífitas de Puebla	67
LILIOPSIDAE	68
MAGNOLIOPSIDEAE	89
ESPECIES EXCLUIDAS O DUDOSAS	96
HÍBRIDOS	99
Apéndice 2. Figuras de angiospermas epífitas selectas de Puebla	100
Figura 16. A. <i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.; B. <i>Monstera lechleriana</i> Schott; C. <i>Philodendron sagittifolium</i> Liebm.; D. <i>Aechmea mexicana</i> Baker	101

Figura 17. A. <i>Catopsis paniculata</i> E. Morren; B. <i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz & Pav.) Mez; C. <i>Racinaea ghiesbreghtii</i> (Baker) M. A. Spencer & L. B. Sm.; D. <i>Tillandsia bourgaei</i> Baker	102
Figura 18. A. <i>Tillandsia butzii</i> Mez; B. <i>Tillandsia califanii</i> Rauh; C. <i>Tillandsia circinnatioides</i> Matuda; D. <i>Tillandsia deppeana</i> Steud	103
Figura 19. A. <i>Tillandsia foliosa</i> M. Martens & Galeotti; B. <i>Tillandsia gymnotrya</i> Baker; C. <i>Tillandsia imperialis</i> E. Morren ex Mez; D. <i>Tillandsia limbata</i> Schltdl.	104
Figura 20. A. <i>Tillandsia macrochlamys</i> Baker; B. <i>Tillandsia multicaulis</i> Steud.; C. <i>Tillandsia polystachya</i> (L.) L.; D. <i>Tillandsia prodigiosa</i> (Lem.) Baker	105
Figura 21. A. <i>Tillandsia punctulata</i> Schltdl. & Cham.; B. <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.; C. <i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.; D. <i>Tillandsia tehuacana</i> I. Ramírez & Carnevali	106
Figura 22. A. <i>Tillandsia tricolor</i> Schltdl. & Cham.; B. <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.; C. <i>Viridantha atroviridipetala</i> (Matuda) Espejo; D. <i>Maianthemum paniculatum</i> (M. Martens & Galeotti) La Frankie	107
Figura 23. A. <i>Alamania punicea</i> La Llave & Lex.; B. <i>Brassia verrucosa</i> Bateman ex Lindl.; C. <i>Dichaea glauca</i> Bateman ex Lindl.; D. <i>Epidendrum longipetalum</i> A. Rich. & Galeotti	108
Figura 24. A. A. <i>Isochilus latibracteatus</i> A. Rich & Galeotti; B. <i>Laelia albida</i> Lindl.; C. <i>Lycaste consobrina</i> Rchb. f.; D. <i>Nidema boothii</i> (Lindl.) Schltr.	109
Figura 25. A. <i>Pleurothallis cardiothallis</i> Rchb. f.; B. <i>Prosthechea rhynchophora</i> (A. Rich. & Galeotti) W. E. Higgins; C. <i>Prosthechea vitellina</i> (Lindl.) W. E. Higgins; D. <i>Rhynchostele cordata</i> (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	110
Figura 26. A. <i>Rhynchostele maculata</i> (Lex.) Soto Arenas & Salazar; B. <i>Scaphyglottis fasciculata</i> Hook.; C. <i>Stanhope tigrina</i> Bateman; D. <i>Trichocentrum pachyphyllum</i> (Hook.) R. Jiménez & Carnevali	111
Figura 27. A. <i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch.; B. <i>Neomirandea araliifolia</i> (Less.) R. M. King & H. Rob.; C. <i>Begonia glabra</i> Aubl.; D. <i>Rhipsalis baccifera</i> (J. S. Muell) Stern	112

Figura 28. A. <i>Clusia minor</i> L.; B. <i>Echeveria rosea</i> Lindl.; C. <i>Macleania insignis</i> M. Martens & Galeotti; D. <i>Columnnea schiedeana</i> Schltdl.	113
Figura 29. A. <i>Marcgravia mexicana</i> Gilg; B. <i>Topobea laevigata</i> (D. Don) Naudin; C. <i>Ficus obtusifolia</i> Kunth; D. <i>Peperomia dendrophila</i> Schltdl. & Cham.	114
Figura 30. A. <i>Peperomia emarginella</i> (Sw. ex Wikstr.) C. DC.; B. <i>Peperomia</i> <i>urocarpoides</i> C. DC.; C. <i>Hillia tetandra</i> Sw.; D. <i>Solanum</i> aff. <i>ionidium</i> Bitter .	115
Apéndice 3. Número de recolecciones, familias, géneros y especies de angiospermas epífitas por municipio	116

INTRODUCCIÓN

Las plantas epífitas son aquellas que han abandonado el hábito terrestre y han desarrollado diferentes adaptaciones para vivir al menos una parte de su ciclo de vida sobre otras plantas (forófitos) sin la generación de haustorios (Benzing, 1990).

Estas plantas han sido divididas y agrupadas de diversas maneras (Schimper 1888; Richards 1952), basándose en características como la tolerancia al clima, el tipo de sustrato o los mecanismos que emplean para obtener sus recursos. Aún con lo anterior, la segregación de los taxa incluidos en esta categoría sigue siendo punto de discusión. La clasificación basada en la relación entre las epífitas y su forófito es la más usada y las agrupa en cuatro categorías primordiales: verdaderas, facultativas, accidentales y hemiepífitas (primarias y secundarias) (Benzing, 1990), siendo esta última categoría y su empleo, objeto de fuertes debates (Zotz, 2013a; b).

Las epífitas representan aproximadamente 9-10% de la diversidad vegetal mundial con entre 65 y 84 familias, 800 a 913 géneros y más de 27 600 especies (Ceja-Romero et al., 2010; Zotz, 2013b). De las angiospermas, las familias Orchidaceae, Bromeliaceae y Araceae son, entre las monocotiledóneas, las que concentran el mayor número de taxa epífitos, mientras que entre las dicotiledóneas, las familias con mayor número de especies son Piperaceae, Ericaceae y Melastomataceae; en lo que se refiere a las Pteridofitas, se estima que aproximadamente 2 700 especies incluidas en 121 géneros son epífitas (Zotz, 2013b), aproximadamente el 29% de los helechos (Kress, 1986).

Las plantas epífitas son un componente importante de las comunidades vegetales en las que habitan, ya que al estratificarse verticalmente desde la base de

los troncos de los árboles hasta las copas de los mismos en el dosel (Krömer et al., 2007), ofrecen gran variedad de nichos y recursos que son aprovechados por distintos grupos de plantas y/o animales, contribuyendo al aumento de la diversidad en los lugares donde se establecen (Ceja-Romero et al., 2008). Se ha demostrado que estas plantas pueden ser indicadores de regeneración de bosques (Triana-Moreno et al., 2003) y algunos grupos como las orquídeas y helechos (p. ej. Hymenophyllaceae y Grammitidaceae) pueden utilizarse como índices de la integridad o del nivel de fragmentación ecológica de las comunidades vegetales donde crecen, debido a sus requerimientos especializados de hábitat (Krömer y Gradstein, 2003; Espejo-Serna et al., 2005b).

A pesar de ser un grupo conspicuo e interesante, en México, la mayor parte de los estudios sobre estas plantas se ha enfocado en aspectos ecológicos o de conservación (Hietz y Hietz-Seifert, 1995a, b; Wolf y Konings, 2001; Flores-Palacios y García-Franco 2004; 2006; 2008; Granados-Sánchez et al., 2003; Wolf, 2005; Hietz et al., 2006; Martínez-Meléndez et al., 2008; Krömer et al., 2013a), y aquellos que aportan información al conocimiento florístico han sido dirigidos a grupos particulares (familias o géneros) (Hágsater y Salazar, 1990; Espejo-Serna y López-Ferrari, 1997; 1998; Halbinger y Soto, 1997; Hágsater y Soto, 2002, 2008; Hágsater y Sánchez, 2008; Vergara-Rodríguez, 2009; Schoupe, 2010-2011; Krömer et al., 2013b; Palmas-Pérez et al., 2013) o bien se han enfocado a regiones específicas (Limón, 2008; Morales, 2008; Martínez-Meléndez et al., 2009; Pérez-Bravo et al., 2010; Salazar-Rodríguez, 2010; Ceja-Romero et al., 2012) o a estados como Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Morelos y Veracruz (Hietz y Hietz-Seifert, 1994; Espejo et al.,

2002; Pulido-Esparza et al., 2004; Espejo-Serna et al., 2005a; Wolf y Flamenco-Sandoval, 2005; Ceja-Romero et al., 2010; Flores-Palacios et al. 2011).

Aguirre-León (1992) reportó para México de forma preliminar, cerca de 1 377 especies de espermatofitas epífitas distribuidas en 28 familias (no indica el número de familias de pteridophytas) y 217 géneros (191 de magnoliofitas y 26 de pteridofitas). Sin embargo, estudios recientes en algunas regiones del país, han mostrado que esta cifra se encuentra alejada de la realidad (Wolf y Flamenco-Sandoval, 2005) y la necesidad de un estudio florístico completo de las epífitas vasculares del país.

ANTECEDENTES

La riqueza florística de traqueofitas en Puebla se estima en aproximadamente 5 400 especies (Rodríguez-Acosta et al., 2013), siendo las regiones del valle de Tehuacán-Cuicatlán y la mixteca Oaxaqueño-Poblana (Contreras-Jiménez, 2001) las más estudiadas en este aspecto. La primera se encuentra localizada en la parte suroriental de Puebla y nororiental de Oaxaca, cuenta con una superficie de 10 000 km² y se considera parte de la región xerófila de México (Rzedowski, 2006). Se estima que en este territorio se encuentra entre 10 y 11.4% del total de la flora mexicana, contando con aproximadamente 365 especies de plantas endémicas al valle, lo que representa 13.9% de la flora de la zona (Dávila et al., 2002). Gran proporción de dichos endemismos se distribuye específicamente en la parte xerófita (Méndez-Larios et al., 2004). Es un área ampliamente estudiada debido al constante trabajo de exploración y recolección científica para el proyecto florístico “Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán”, el cual está orientado a investigar y a documentar los recursos vegetales de la región para su futuro manejo y conservación. Esta zona es considerada como reserva de la biosfera y en ella se identifican ocho sistemas ambientales u objetos de conservación que se refieren a entidades características o valores que se quieren conservar en un área, como especies, ecosistemas u otros aspectos importantes que en conjunto representan la biodiversidad del área (Granizo et al., 2006). En el valle se pueden encontrar: bosques de cactáceas columnares, bosques mesófilos de montaña, matorrales xerófilos, comunidades riparias, selvas bajas caducifolias, bosques de coníferas y latifoliadas y palmares (Pizaña y Hernández, 2011b).

Por otra parte, la región Mixteca Oaxaqueña-Poblana comprende, como su nombre lo indica, territorio de las entidades de Puebla y Oaxaca y se divide en Mixteca Alta y Mixteca Baja. La parte correspondiente al estado de Puebla incluye 45 municipios, con una extensión de 8 849 km², equivalente al 26% de la superficie estatal (Isidro y Pizaña, 2011). Para esta área se han reportado diversos tipos de vegetación como bosques caducifolios, encinares, matorrales xerófilos y palmares, así como una gran variedad de asociaciones vegetales y un amplio número de endemismos (García-Mendoza et al., 1994; Guízar-Nolazco et al., 2010).

En cuanto a otras aportaciones a la flora poblana, Rodríguez-Acosta (1990a) brinda información de la flora útil de la zona centro de la entidad, mientras que Martínez et al. (2007) proporcionan información producto de datos recopilados a lo largo de 20 años acerca de la flora útil de los cafetales de la sierra norte de Puebla. Es importante mencionar que ambos trabajos fueron realizados con un enfoque etnobotánico, al igual que otros que se llevan a cabo en la entidad (Álvarez-Duarte et al., 2013; Caamaño-Onofre et al., 2013).

Con base en lo anterior, podemos decir que aún existen en el estado regiones en las que la exploración florística ha sido escasa y que especialmente para el grupo de estudio (epífitas), aún no se cuenta con un trabajo que abarque por completo la entidad, quizás porque se requiere del conocimiento de un buen número de taxa y algunos de ellos tienen una morfología compleja y no se cuenta con claves para su identificación, como es el caso del género *Peperomia*. De igual manera, resulta necesario el conocimiento de técnicas de ascenso a los árboles cuya aplicación no resulta fácil, sin embargo se ha comprobado que el estudio adecuado de los doseles

en los bosques tropicales ha dado como resultado el incremento en los registros de epífitas en los inventarios locales (Flores-Palacios y García-Franco, 2001; Gradstein et al., 2003; Ceja-Romero et al., 2010). Considerando que Puebla cuenta con un territorio de características topográficas y ambientales muy heterogéneas y que en el se encuentran varios tipos de vegetación, se espera que esta investigación arroje datos e información relevante sobre las epífitas presentes en el estado.

Sin duda alguna, este trabajo será un aporte importante para el conocimiento de la flora de Puebla así como para el proyecto denominado “Importancia y Diversidad de las Epífitas Vasculares Mexicanas”, que se ha venido realizando desde hace varios años en la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, con el objetivo de elaborar un catálogo de los taxa epífitos presentes en el país.

OBJETIVOS

General

Inventariar la flora angiospérmica epifítica silvestre del estado de Puebla.

Particulares

Obtener datos relativos a su:

- representación por familia, por género y por especie
- distribución municipal, por tipo de vegetación y por intervalo altitudinal
- fenología

Obtener información acerca de endemismos y especies incluidas en alguna categoría de riesgo.

ÁREA DE ESTUDIO

Localización geográfica

Este estudio se llevó a cabo en el estado de Puebla que se encuentra ubicado en la parte centro-oriental del país; tiene una superficie de 34 290 km², lo que representa el 1.7% del territorio nacional y se divide en 217 municipios. Sus coordenadas geográficas extremas son los paralelos 20°50' al norte y 17°52' al sur y los meridianos 96°43' al este y 99°04' al oeste. Al norte colinda con los estados de Hidalgo y Veracruz, al este con Veracruz y Oaxaca, al sur con Oaxaca y Guerrero y al oeste con Guerrero, Morelos, México, Tlaxcala e Hidalgo (Figura. 1) (González-Medrano, 2003; INEGI, 2010; Saldaña, 2011).

Relieve

El estado de Puebla se caracteriza por poseer una amplia heterogeneidad topográfica. La entidad comprende porciones de cuatro provincias fisiográficas: la de la Sierra Madre Oriental, la de la Llanura Costera del Golfo Norte, la del Eje Neovolcánico y la de la Sierra Madre del Sur (Figura. 1), divididas a su vez en diez subprovincias fisiográficas (Saldaña, 2011).

En el suroccidente de la entidad se pueden encontrar sierras que en su mayoría están conformadas por rocas de tipo metamórfico y sedimentario. Ahí se encuentra el cerro Tecorral con una altitud de 2 060 m s.n.m. y un cañón por donde fluyen las aguas del río Atoyac. En el centro predominan llanuras y lomeríos que separan sierras en dirección noroeste-sureste con altitudes de 4 580 m s.n.m. como la Sierra Negra y el cerro Zizintépetl con 3 260 m s.n.m., en esta zona también se localiza la

altura más baja de la entidad con 100 m s.n.m., en el cañón que ha desarrollado el río Tonto. Hacia el norte hay llanuras, lomeríos y los volcanes Popocatepetl, Malinche y Pico de Orizaba o Citlaltépetl, este último con una altitud de 5 610 m s.n.m. También se presenta la depresión Teziutlán y en la parte norte se localizan algunos valles (INEGI, 2010).

Figura. 1. Ubicación geográfica del estado de Puebla y sus respectivas provincias fisiográficas.

Clima

El estado posee una gran diversidad de climas, debido principalmente a los marcados cambios de altitud en su relieve. Los climas predominantes en la entidad, mencionados en orden acorde al porcentaje de territorio en el cual se presentan, son: el templado subhúmedo, el cálido subhúmedo, el seco, el semiseco, el cálido húmedo, el templado húmedo y el frío, este último solo presente en un pequeño porcentaje del estado, que corresponde a las cumbres volcánicas (INEGI, 2010; Saldaña, 2011).

En lo que respecta a las temperaturas medias anuales, se manifiestan de la siguiente manera: en la parte norte y suroeste se registran isotermas con valores medios anuales de 21, 23, 25 y 27 °C; en la parte centro del estado se registran temperaturas con valores de 11, 13, 15, 17 y 19 °C. Las temperaturas más frías se presentan en las regiones volcánicas y pueden ser de 0, 2, 3, 5, 7 y 9 °C. (Saldaña, 2011).

En cuanto a precipitación se refiere, en la parte norte de la entidad se registran isoyetas con valores medios anuales de 4 250, 3 750, 3 250, 2 750, 2 250 y 1 750 mm; en el centro de 1 750, 1 250, 1 100, 900 y 750 mm y hacia el sur de 650, 550, 450 y 350 mm (Saldaña, 2011). Mientras que la precipitación media anual para el estado es de 1 270 mm; las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre (INEGI, 2010).

Hidrología

El estado de Puebla es surcado por diversos ríos de importancia como el Atoyac, el Nexapa, el Pantepec, el San Marcos, el Nexapa-Acatlán, el Ajajalpa, el Apulco, el Salado, el Zempoala, el Chichiquila, el Mixteco, el Acatlán, el Tehuacán, el Zapoteco y el Coyolapa. También cuenta con presas como: Manuel Ávila Camacho, Necaxa, la Laguna (el Tejocotal), Tenango, Nexapa, la Soledad, Boqueroncito y Omiltepec, el Salado, Totolcingo, Grande, Chica y Ajojotla (Saldaña, 2011).

El territorio poblano, forma parte de cuatro grandes regiones hidrológicas, las cuales son, en orden de extensión dentro de la entidad: río Balsas, ríos Tuxpan-Nautla, río Papaloapan y río Pánuco. De éstas, las tres primeras abarcan casi la totalidad del estado, mientras que la última ocupa tan solo unas pocas decenas de km². Solamente la región del Balsas pertenece a la vertiente del Pacífico; las restantes descargan sus captaciones hacia el Golfo de México.

Suelos

Las condiciones ecológicas contrastantes en la entidad han favorecido un mosaico edáfico variado con una diversidad de 21 unidades de suelos, siendo los leptosoles, regosoles, phaeozems y andosoles, los tipos de suelo más abundantes, que en conjunto ocupan 69.1 % del territorio poblano (Saldaña, 2011).

Vegetación

Los tipos de vegetación en el estado de Puebla se encuentran principalmente distribuidos en tres grandes grupos que son los bosques, las selvas y los matorrales;

el resto se agrupa en cultivos, vegetación hidrófila y en las grandes zonas agrícolas que cubren al estado (Guevara, 2011).

De acuerdo a Rzedowski (2006) en Puebla se pueden identificar ocho tipos de vegetación: bosque de coníferas, bosque de *Quercus*, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio, matorral xerófilo, pastizal y vegetación acuática. Otro tipo de bosque que no es considerado como una categoría en esta clasificación, pero que es común en el estado, es el formado por la asociación de *Quercus* con coníferas, o viceversa, según la dominancia de los árboles de cada grupo.

Los bosques de coníferas se encuentran principalmente en la Sierra Norte y ocupan 327 428.83 ha que corresponden a 9.7% de la superficie total de la entidad.

El bosque de *Quercus* ocupa 4.89% de la superficie total del estado con 165 216.79 ha. Se distribuye a lo largo de una franja climática norte-sur, que comprende las laderas occidentales de la Sierra Madre Oriental y del Eje Neovolcánico, además de pequeñas zonas sobre laderas y lomeríos pertenecientes a la Sierra Madre del Sur.

El bosque mesófilo de montaña se encuentra en lugares con relieve accidentado, en laderas escarpadas y cañadas protegidas contra el viento y la insolación, ocupando 2.9% de la superficie del estado.

El matorral xerófilo se puede encontrar al oriente de la entidad, en el valle de Tehuacán y la Sierra Negra, ocupando un 8.26% de la superficie del estado y con un total de 278 724.5 ha; se desarrolla en climas de tipo semiseco muy cálidos y cálidos.

La selva o bosque tropical caducifolio ocupa 15.68% de la superficie del estado y se localiza al sur, sobre las laderas abruptas de la Sierra Madre del Sur; abarca casi por completo la zona semiárida y subhúmeda de la Mixteca Alta, en los límites con los estados de Morelos, Guerrero y Oaxaca.

La selva o bosque tropical perennifolio ocupa 50 131 ha correspondientes a 1.48% de la superficie del estado; en la actualidad este tipo de vegetación se encuentra perturbada y se localiza al norte y sureste de la entidad (Guevara, 2011).

Provincias biogeográficas

De las 19 provincias biogeográficas en las que ha sido dividido el país, siete comprenden porciones del estado de Puebla: Altiplano Sur, Depresión del Balsas, Eje Volcánico, Golfo de México, Oaxaca, Sierra Madre Oriental y Sierra Madre del Sur (Gómez-Yanes, 2011) (Figura 2).

Áreas naturales protegidas

En el territorio poblano se encuentran porciones de cinco áreas naturales protegidas (ANP's) de carácter federal que cubren un área de 253 646.02 ha, equivalente a 7.4% de la superficie estatal. De estas, tres tienen categoría de parque nacional: Iztaccíhuatl–Popocatepelt Zoquiapan y anexas, Malinche o Matlalcuéyatl y Pico de Orizaba; una de reserva de la biosfera: Tehuacán-Cuicatlán y una de área de protección de recursos naturales: Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa (CONANP, 2013). Existen otras dos ANP's, que de manera oficial no abarcan parte del territorio poblano, el parque nacional Cañón del Río Blanco y la reserva de la biosfera Sierra

de Huautla, sin embargo en el mapa de ANP's federales de México (CONANP, 2012) del portal información geográfica de la CONABIO (CONABIO, 2013), los polígonos que las delimitan se extienden hasta el suelo poblano, es por ello que los polígonos de estas dos últimas también se ilustran en la figura 3.

Figura 2. Provincias biogeográficas presentes en Puebla.

Regiones terrestres prioritarias

Las regiones terrestres prioritarias (RTP's), corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (Arriaga et al., 2000). Fueron propuestas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) pero no cuentan con ningún decreto oficial que las formalice como zonas de protección. En Puebla se pueden encontrar partes de ocho de las RTP's propuestas: Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental, Cuetzalan, La Malinche, Pico de Orizaba-Cofre de Perote, Sierra Nevada, Sierras de Taxco-Huautla, Sierras del norte de Oaxaca-Mixe y Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Áreas naturales protegidas

Figura 3. Áreas naturales protegidas en Puebla (modificado de CONANP, 2013).

MÉTODOS

Para lograr los objetivos mencionados, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

Revisión de literatura y medios electrónicos

Esta fase consistió en la revisión de literatura relacionada con las angiospermas epífitas (p.ej.: Kress, 1986; Benzing, 1990; Aguirre-León, 1992; Zotz, 2013b). También se revisaron recursos electrónicos, como el Angiosperm Phylogeny Website (Stevens, 2001), Tropicos® de Missouri Botanical Garden (2011-2014), Kew Herbarium Catalogue (2011-2014), ePIC (electronic Plant Information Center; 2002), BioOne (2013), IPNI (The International Plant Names Index; 2012), el sitio web de la Flora Mesoamericana (2013) y otros pertinentes (p. ej. Mathieu, 2001-2011).

Revisión de herbario

En esta fase se revisaron los ejemplares de los taxa que presentan hábito epífito correspondientes al estado de Puebla, depositados en las siguientes colecciones institucionales: herbario de la Asociación Mexicana de Orquideología (AMO), herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB), herbario Agustina Batalla de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (FCME), herbario de la Universidad Autónoma de Puebla (HUAP), Herbario Nacional, depositado en el Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU), Herbario Metropolitano Ramón Riba y Nava Esparza de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAMIZ) y herbario del Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz (XAL). Se

verificó la identificación de los ejemplares, se actualizó la nomenclatura de los mismos y se anexaron como ejemplares examinados. El contenido de las etiquetas sirvió para programar los viajes de recolección (floración y fructificación); también se extrajeron datos acerca del hábitat, tipo de vegetación, forófitos y otras notas acerca de las especies de interés.

Trabajo de campo

Se llevaron a cabo cinco viajes de recolección a diferentes regiones de la entidad en un periodo de once meses (marzo 2012–febrero 2013). Durante estos viajes se recolectaron plantas con hábito epífita que se distribuyen de forma silvestre en diferentes localidades del estado, aplicando las técnicas establecidas por Aguirre-León (1986). Se visitaron zonas de las cuales se tenía información de la presencia de alta diversidad de angiospermas epífitas (p.ej. los municipios de Cuetzalan del Progreso, Juan Galindo, Xochiapulco o la región de Teziutlán) y también aquellas de las que no se tenían registros.

Procesamiento de ejemplares recolectados

Los ejemplares recolectados fueron herborizados e identificados hasta nivel de especie utilizando claves taxonómicas (p. ej. Madison, 1977; Croat, 1983; Nee, 1993; Espejo-Serna et al., 2005a; Pérez-Calix, 2008). Aquellos que fueron recolectados sin estructuras reproductivas, fueron cultivados hasta que florecieron y luego se sometieron al mismo proceso antes mencionado. Una vez identificados, etiquetados y montados, se depositaron en el Herbario Metropolitano, Ramón Riba y Nava

Esparza, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAMIZ). Los duplicados fueron enviados de intercambio a los herbarios HUAP, MEXU y XAL.

Análisis de distribución por municipio, por tipo de vegetación y por intervalo altitudinal

Con la información obtenida de los ejemplares examinados en el herbario y de los recolectados en campo, se llevaron a cabo los análisis de distribución de las familias, géneros y especies por municipio, por tipo de vegetación y por intervalo altitudinal, utilizando el programa de hoja de cálculo Microsoft Excel (2011). Con dichos datos, también se elaboraron mapas de distribución por municipio, empleando el programa Arc View GIS 3.2 (1992-1999).

Principales forófitos

Los datos para determinar los principales forófitos se obtuvieron de las etiquetas de los ejemplares de herbario que presentaban dicha información, así como de los datos recabados en campo.

Índice de riqueza relativa

El índice de riqueza relativa empleado para las comparaciones entre estudios de diferentes zonas, se calculó empleando la siguiente fórmula:

$$(\text{Número de especies/km}^2) * 100$$

Se dividió el número de especies reportadas entre la extensión territorial (km²) de la región/estado en estudio, el resultado de esta división se multiplicó por 100.

Para las monocotiledóneas seguimos el sistema de clasificación de Dahlgren et al. (1985) y para las dicotiledóneas el de Cronquist (1981).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Revisión de herbario y periodo histórico de recolección en la entidad

La fase del proyecto en la que se invirtió mayor tiempo fue la revisión de herbario, durante la cual se visitaron las siete colecciones mencionadas en la sección de métodos (AMO, ENCB, FCME, HUAP, MEXU, UAMIZ y XAL).

Se examinaron un total de 1 507 ejemplares, de los cuales 48 se encuentran depositados en el herbario AMO, 124 en el ENCB, 98 en el FCME, 241 en el HUAP, 677 en el MEXU, 214 en UAMIZ y 105 en XAL (Figura 4). La mayor cantidad de familias se encontró en MEXU (18), seguido por HUAP (13) y ENCB (11). La colección en donde se encontró el mayor número de ejemplares de epífitas del estado de Puebla fue en la del Herbario Nacional (MEXU), donde se registraron casi la mitad (45%) de los 1 507 ejemplares examinados en total.

Figura 4. Porcentaje de ejemplares examinados por herbario.

Con la información obtenida en dicha revisión también se analizó desde una perspectiva histórica el trabajo de recolección de angiospermas epífitas realizado en la entidad. El registro más antiguo fue realizado en julio de 1897 por C. G. Pringle y el más reciente se hizo como parte del presente proyecto en febrero de 2013, con lo cual se cumplen 116 años de esfuerzo de recolección de angiospermas epífitas en la entidad. Sin embargo, aún es necesario mucho trabajo para aprovechar al máximo lo producido en este tiempo de exploración y generar mayor información florística para el estado.

Una de las posibles causas de la falta de información florística no solo para Puebla sino para otras zonas o entidades, puede ser el desencanto que existe desde hace tiempo con respecto a la realización de inventarios florísticos, trabajos a los que se les ha restado importancia y para los cuales es necesario llevar a cabo la revisión de las colecciones depositadas en herbarios, fase durante la cual se podría creer imposible hallar datos relevantes como registros o especies nuevas, sin embargo no es así, siendo un claro ejemplo de ello el presente proyecto, en el cual varios de los nuevos reportes para la entidad provienen de la revisión exhaustiva que se realizó en las diferentes colecciones, p. ej. *Columnnea sulfurea* Donn. Sm.

Trabajo de campo

Se recolectaron 155 números con sus respectivos duplicados en 15 municipios del estado. Cabe mencionar que 39 de estas recolecciones se realizaron en distintas localidades de tres municipios para los cuales no se contaba con registros previos de angiospermas epífitas. Los municipios antes mencionados son Eloxochitlán (27),

Chichiquila (8) y Chilchotla (4), los tres ubicados en la zona oriente de la entidad y colindantes con el estado de Veracruz. Con dichas recolecciones se amplía el área del estado para la que se tiene información acerca de las epífitas, además de que varias de estos especímenes resultaron ser nuevos registros para el estado. A pesar del esfuerzo realizado para recolectar en zonas en las cuales no contábamos con registros, aún quedan muchas regiones de Puebla sin explorar de las cuales se habla más adelante.

Base de datos

Con la información obtenida de los ejemplares depositados en las colecciones antes mencionadas, así como de los recolectados en el campo y de la extraída de los recursos electrónicos (Tropicos®), se elaboró una base de datos, la cual cuenta con un total de 1 668 registros. Esta base está compuesta de 28 campos, los cuales se enlistan a continuación: Familia, nombre científico, autor, género, especie, forma/variedad/subespecie, autor, determinador, fecha de determinación, municipio, localidad, latitud, longitud, altitud, tipo de vegetación, fecha, fenología, colector, colector(es) asociado(s), número de colecta, herbario, número de herbario, cotejo, fecha de cotejo, misceláneo, tipo, nombre común y notas.

Análisis numérico e inventario florístico

Como resultado general de las actividades arriba descritas, en el presente estudio se reporta la presencia en Puebla de 18 familias, 91 géneros y 263 especies de angiospermas epífitas, las cuales se enlistan en el apéndice 1, incluyendo para

cada una información relativa al origen de su registro (referencias bibliográficas, recolección o revisión de herbario), a si se trata de una especie endémica para el país o es un nuevo registro para la entidad y a si está incluida en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), así como los ejemplares examinados por municipio. Además, al final de dicho apéndice, se incluyó una sección con las especies que por alguna razón fueron excluidas o que su presencia en la entidad se considera dudosa. En el apéndice 2 se incluyen fotografías de al menos una especie de cada una de las familias reportadas.

De los 91 géneros y 263 especies, 65 y 194 corresponden al grupo de las Liliopsidae y 26 y 69 a las Magnoliopsidae (Figura. 5).

Figura 5. Número de especies y géneros por clase (Liliopsidae y Magnoliopsidae).

En la figura 6 se presenta el número de géneros para cada familia reportada en el presente estudio. Las familias mejor representadas a nivel genérico son Orchidaceae con 53 taxa (58.2%), Bromeliaceae con 7 (7.6%) y Cactaceae con 5 (5.4%), mientras que a nivel específico son Orchidaceae con 123 (46.7%), Bromeliaceae con 56 (21.2%) y Piperaceae con 29 (11%) (Figura 7). Los géneros

con mayor número de especies son *Tillandsia* con 40 (15.2%), *Peperomia* con 29 (11%) y *Epidendrum* con 15 (5.7%).

Figura 6. Número de géneros por familia.

Figura 7. Número de especies por familia.

Distribución por tipo de vegetación

En cuanto a la distribución por tipo de vegetación, el bosque mesófilo de montaña concentra la mayor cantidad de especies epífitas (133), seguido por el bosque de encino (85), el bosque tropical perennifolio (57), el bosque de *Quercus* con coníferas (39), la vegetación secundaria (37) y el bosque tropical caducifolio (18) (Figura. 8). Al comparar el número de especies registradas para cada uno de los tipos de vegetación presentes en Puebla, es notorio que sobrasalen el bosque mesófilo de montaña y el bosque de *Quercus*, siendo éstos los que presentan condiciones más favorables para el establecimiento y desarrollo de las angiospermas epífitas.

Figura 8. Número de especies de angiospermas epífitas presentes en los distintos tipos de vegetación en Puebla (*sensu* Rzedowski, 2006): BC = bosque de coníferas; BG = bosque de galería; BMM = bosque mesófilo de montaña; BQ = bosque de *Quercus*; BTC = bosque tropical caducifolio; BTP = bosque tropical perennifolio; MX = matorral xerófilo; P = pastizal; VS = vegetación secundaria; excepto la categoría BQ-C = bosque de *Quercus* con coníferas.

Cabe mencionar que a pesar de ocupar tan solo 2.9% del territorio poblano (Guevara, 2011), el bosque mesófilo de montaña es el que alberga el mayor número de epífitas en la entidad, con aproximadamente el 50% de las especies registradas. Lo anterior coincide con lo reportado en trabajos similares realizados en otras regiones o entidades del país (Ceja-Romero et al., 2010; 2012), así como con lo indicado por Rzedowski (1996), quien destaca la abundancia y diversidad de epífitas y trepadoras leñosas en estos bosques.

El segundo tipo de vegetación para el cual se registró mayor número de epífitas es el bosque de *Quercus*, con 85 taxa. Los encinares, al igual que el bosque mesófilo de montaña, tienen una distribución reducida en la entidad, ocupando tan solo 4.89% del territorio poblano (Guevara, 2011).

Es importante mencionar que debido a diversos factores, los dos tipos de vegetación preferidos por las epífitas, son los más vulnerables. En el caso del bosque de *Quercus*, el lento crecimiento de sus árboles y su explotación, resultan ser factores importantes, puesto que su madera es empleada como leña y para la elaboración de carbón (Rzedowski, 2006), de manera intensiva y destructiva, provocando la erosión de los terrenos (Rodríguez-Acosta, 2011a) y afectando a las especies asociadas a éstos. La situación empeora al hablar del bosque mesófilo de montaña, ya que al tratarse de un tipo de vegetación relictual, su distribución se restringe a una franja altitudinal estrecha, amenazada por muchos factores como el cambio climático, la tala ilegal, la ganadería y la construcción de caminos, entre otros (CONABIO, 2010). Es importante mencionar que en la actualidad es muy difícil encontrar fragmentos de este tipo de vegetación con sus componentes originales

intactos, puesto que en su mayoría se encuentran mezclados con algún tipo de cultivo, por ejemplo de café o pimienta, como ocurre en la región de la Sierra Norte de Puebla (Martínez et al., 2007).

Los forófitos y la falta de información acerca de ellos en los ejemplares de herbario

Durante la revisión de herbario, fue notoria la falta de información en las etiquetas, relativa a los forófitos sobre los cuales se encontraban los especímenes examinados, ya que del total de ejemplares revisados en los diferentes herbarios, solo 23.3% contaba con información al respecto, lo que indica que más de 75% de los 1 507 ejemplares examinados no la presentaban. Lo anterior resulta ser un factor importante para definir cuales son las especies sobre las cuales crecen y se desarrollan las epífitas en Puebla. De acuerdo con la información que se pudo recabar, las especies que soportan mayor número de especies epífitas pertenecen a los géneros *Quercus* y *Bursera*.

El primer lugar lo ocupan las especies de *Quercus*, lo cual coincide con lo reportado en otros estudios (Martínez-Becerril et al., 2013; Peña-Flores y Solano-Gómez, 2013). Sin embargo, la mención en este trabajo del género *Bursera* ocupando el segundo lugar, parece estar ligado al sesgo que existe en la información de las etiquetas, ya que las especies de este género son un componente principal del bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 2006), siendo este tipo de vegetación uno de los menos favorables para las epífitas en general.

Análisis por intervalo altitudinal

Con respecto a la representación del número de especies por intervalo altitudinal, nuestros resultados indican que la mayoría crece entre los 501 y los 1 750 m (Figura 9), datos que difieren un poco con lo reportado para Hidalgo (Ceja-Romero et al., 2010) y para la región del Bajío y regiones adyacentes (Ceja-Romero et al., 2012), en los cuales, el mayor número de epífitas se registró entre los 1 250 y los 2 250 m. Dicho contraste podría estar ligado a la estrecha relación que existe entre las epífitas y el bosque mesófilo de montaña, tipo de vegetación donde se registró el mayor número de especies; en Puebla, estos bosques se pueden encontrar principalmente entre los 700 y los 2 200 m (CONABIO, 1998; 1999), en altitudes más bajas en relación con el resto del país, donde se registran entre los 1 000 y los 2 500 m de altitud (Villaseñor, 2010).

En cuanto a los taxa que se presentan en los extremos altitudinales, encontramos que *Catopsis morreniana* Mez, *C. nutans* (Sw.) Griseb., *Rhipsalis baccifera* (J.S. Muell.) Stearn y *Tillandsia ionantha* Planch. se encuentran en la cota altitudinal más baja registrada (83 m), mientras que *Lepanthes rekoii* R. E. Schult., *Platystele stenostachya* (Rchb. f.) Garay, *Tillandsia gymnotrya* Baker y *T. macdougallii* L.B. Sm. son las únicas que se registraron arriba de los 3 000 m.

Figura 9. Número de especies presentes en los diferentes intervalos altitudinales.

Fenología

De acuerdo con los datos obtenidos, el periodo en el cual se registra el mayor número de taxa en floración es el de abril a julio, mientras que en el que se contabilizó el menor número fue el de septiembre a octubre (Figura 10).

Es importante recordar que estos datos toman en cuenta a las angiospermas en general, incluyendo monocotiledóneas y dicotiledóneas, siendo estos, dos grupos que pueden diferir entre sí en cuanto a sus periodos de floración. Por tal razón, se analizó la fenología de ambos grupos por separado. En la figura 10 también se puede observar la variación encontrada en la fenología de las monocotiledóneas y de las dicotiledóneas a lo largo del año.

Las monocotiledóneas presentan su principal pico de floración entre los meses de abril y julio, coincidiendo con lo que se reportó en este trabajo para las

angiospermas en general; dicha similitud se debe en buena medida a que las familias con mayor número de especies registradas para Puebla pertenecen a este grupo, por ejemplo Orchidaceae y Bromeliaceae. Los picos de floración tanto de las angiospermas en general como de las monocotiledóneas por separado, concuerdan en cierta forma con el inicio de la temporada de lluvias, la cual se presenta en los meses de junio a octubre (INEGI, 2010). Mientras que para las dicotiledóneas el principal pico de floración se da en los meses de febrero a mayo, intervalo en el que se presenta el periodo de secas, en tanto que el menor número de especies en floración de este grupo se registró en los meses de agosto a noviembre.

Figura 10. Fenología de las angiospermas epífitas de Puebla. Se contrasta la variación en la fenología de las monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Número de recolecciones, familias, géneros y especies por municipio del estado de Puebla

A partir de la información obtenida de la base de datos del proyecto, se realizó un análisis del número de recolecciones, familias, géneros y especies por municipio, de acuerdo con el cual podemos decir que el municipio con mayor número de familias y géneros es Hueytamalco con 13 y 32, seguido por Cuetzalan del Progreso con 11 y 30 y por Xicotepec con 8 y 24, respectivamente. En lo que se refiere al número de recolecciones y de especies, Cuetzalan del Progreso ocupa el primer lugar con 138 y 59, seguido por Hueytamalco con 101 y 55 y por Xicotepec con 90 y 51, respectivamente. Veintinueve de los municipios poblanos cuentan con tan solo un registro en su territorio y de 105 no hay colectas (Apéndice 3) (Figuras 11 y 12). Ésta última cifra es de los datos que más llaman la atención, ya que representa casi el 50% de los 217 municipios que conforman el estado y coincide con lo reportado para la flora vascular de la entidad por Rodríguez-Acosta (2011b), quien señala la necesidad urgente de exploración del territorio poblanos para el que no se tiene información florística, el cual equivale a cerca del 50% de la extensión estatal.

En contraste con la anterior, también existen regiones de la entidad en donde se ha realizado un considerable esfuerzo de recolección. Los cinco municipios con mayor número de registros son: Cuetzalan del Progreso, Hueytamalco, Xicotepec, Zacapoaxtla y Zapotitlán; los cuatro primeros se localizan en la zona norte del estado, mientras que el último se localiza en la parte sureste de la entidad, región donde los tipos de vegetación predominantes son el matorral xerófilo y el bosque tropical caducifolio, ambos poco favorables para las epífitas debido a las condiciones

climáticas y a las características de los taxa que lo componen (p. ej. árboles con cortezas exfoliantes). Zapotitlán corresponde al área natural protegida del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, en donde numerosos grupos de investigación realizan constantemente recolecciones con fines científicos, como parte del proyecto denominado Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. La existencia de un importante esfuerzo de recolección en esta área no implica que el número de especies también sea alto. En el apéndice 3 se puede ver, que dos de los municipios ubicados dentro del valle antes mencionado, Tehuacán y Zapotitlán, cuentan con 50 y 62 recolecciones y tan solo 16 y 13 especies respectivamente, lo que indica que se han recolectado muchos ejemplares de pocas especies de epífitas (Figura 13).

Caso contrario sucede en los municipios con mayor número de especies como son Cuetzalan del Progreso, Hueytamalco, Xicotepec, Juan Galindo y Zacapoaxtla, todos ubicados en la parte norte del estado, región donde aún es posible encontrar una franja de fragmentos de bosque mesófilo de montaña, tipo de vegetación en el que se registró el mayor número de especies. Al comparar el número de recolecciones y taxa presentes en estos municipios, poniendo de ejemplo a Juan Galindo y Zacapoaxtla, podemos ver que aunque cuentan con 52 y 73 recolecciones, el número de especies es de 38 y 35 respectivamente, lo que implica que casi cada recolección equivale a una especie diferente. Es probable que si se aumentará el esfuerzo de muestreo en estas regiones aún se podrían encontrar taxa no registrados hasta el momento para dichas zonas.

Número de recolecciones por municipio

Figura 11. Número de recolecciones por municipio. El número dentro de cada municipio corresponde a su nombre, el cual se indica en el apéndice 3.

Número de especies por municipio

Figura 12. Número de especies por municipio. El número dentro de cada municipio corresponde a su nombre, el cual se indica en el apéndice 3.

Número de recolecciones por municipio y áreas naturales protegidas

Figura 13. Número de recolecciones por municipio y áreas naturales protegidas presentes en la entidad. El número dentro de cada municipio corresponde a su nombre, el cual se indica en el apéndice 3.

Nuevos registros para el estado

Se reportan por primera vez para la entidad 22 especies correspondientes a las familias Araceae (2), Bromeliaceae (7), Crassulaceae (1), Gesneriaceae (1) Orchidaceae (1) y Piperaceae (10) (Cuadro 1).

Este es uno de los resultados más interesantes obtenidos en este trabajo, ya que se trata de un número considerable de nuevos registros, resultado de la revisión exhaustiva realizada en los herbarios, de la recolección hecha en el campo y de la consulta de diversas bases de datos.

De las seis familias de las cuales se obtuvieron nuevos registros, Piperaceae es la que cuenta con el mayor número, ya que de las 29 especies aquí reportadas de *Peperomia*, 10 se registran por primera vez para la entidad. Este elevado número puede deberse a la falta de información acerca de la familia no solo para Puebla sino también para el país, ya que al tratarse de un grupo con una morfología compleja y en algunos casos de plantas muy pequeñas, resulta difícil su determinación y sobre todo si se toma en cuenta que los trabajos enfocados al género carecen de claves de identificación o son de regiones muy específicas (Vergara-Rodríguez, 2009; Schouppe, 2010-2011).

Otra de las familias con un buen número de especies registradas por primera vez para la entidad es Bromeliaceae, ya que de las 56 especies registradas, siete son nuevos reportes, cinco correspondientes a *Tillandsia*, una a *Catopsis* y otra más a *Pitcairnia*. Es importante mencionar que algunas de estas plantas fueron recolectadas sin estructuras reproductivas, durante la realización del trabajo de campo de este proyecto, creyendo que se trataba de especies ya registradas para la

entidad, pero cuando florecieron pudimos comprobar que se trataba de especies diferentes y que además no estaban reportadas para el estado. Cabe resaltar que dichas especies fueron recolectadas en zonas aledañas al estado de Veracruz, en municipios que fueron seleccionados para llevar a cabo trabajo de campo, debido a que no contaban con registros de epífitas. Una vez identificados los ejemplares se consultó la distribución conocida de estos taxa para México (Espejo-Serna et al., 2005a) y se comprobó que estaban registrados para el estado de Veracruz, en la zona limítrofe con Puebla, por lo que podemos deducir que la ausencia de registros de estos taxa para el estado se debía meramente a la falta de exploración en estas zonas.

También los nuevos registros de las familias Araceae y Crassulaceae, son producto de recolecciones realizadas durante el presente proyecto, dirigidas a zonas sin o con pocos registros. Afortunadamente los viajes resultaron productivos y aunque las zonas visitadas en su mayoría presentan cierto grado de perturbación o fragmentación, lo cual se sabe tiene un fuerte efecto sobre la composición y riqueza de las comunidades de epífitas (Flores-Palacios y García-Franco, 2008), la diversidad que aún se puede encontrar en los relictos de vegetación original es relativamente alta.

Cuadro 1. Nuevos registros para Puebla y su respectiva procedencia. Recolección (Recol.), Herbario (Herb.).

Familia	Especie	Procedencia del registro		
		Recol.	Herb.	Otro
Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i> Kunth ssp. <i>schlechtendalii</i>	✓		
	<i>Monstera lechleriana</i> Schott	✓	MEXU	
Bromeliaceae	<i>Catopsis morreniana</i> Mez	✓		
	<i>Pitcairnia densiflora</i> Brong. ex Lem.	✓		
	<i>Tillandsia dugesii</i> Baker			BD UAMIZ
	<i>Tillandsia foliosa</i> M. Martens et Galeotti	✓		
	<i>Tillandsia inopinata</i> Espejo, López-Ferrari et W. Till		UAMIZ	
	<i>Tillandsia ionantha</i> Planch.	✓	HUAP	
	<i>Tillandsia pruinosa</i> Sw.		UAMIZ	
	<i>Isochilus bracteatus</i> (Lex.) Espejo et López-Ferr.		UAMIZ	
Crassulaceae	<i>Echeveria rosea</i> Lindl.	✓		
Gesneriaceae	<i>Columnea sulfurea</i> J. D. Sm.		MEXU	
Piperaceae	<i>Peperomia dendrophila</i> Schltdl. et Cham.	✓		
	<i>Peperomia emarginella</i> (Sw. ex Wikstr.) C. DC.	✓	HUAP	
	<i>Peperomia galioides</i> Kunth.		ENCB, HUAP, UAMIZ	
	<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	✓	HUAP, MEXU, UAMIZ, XAL	
	<i>Peperomia leptophylla</i> Miq.	✓		
	<i>Peperomia macrostachya</i> (Vahl) A. Dietr.	✓		
	<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) Dietr.		ENCB, HUAP, MEXU, XAL	
	<i>Peperomia quadrifolia</i> (L.) Kunth	✓	ENCB, HUAP, MEXU, XAL	
	<i>Peperomia tetraphylla</i> Hook. et Arn.		HUAP, XAL	
	<i>Peperomia urocarpoides</i> C. DC.		ENCB, XAL, UAMIZ	

Especies endémicas de México

En lo que se refiere a los taxa endémicos para el país, de las 263 especies de angiospermas reportadas en el presente trabajo, 72 (27.3%) son endémicas de México (Apéndice 1). El grupo con mayor número de especies endémicas es el de las monocotiledóneas con 62, de las cuales Bromeliaceae cuenta con 31 (55.3%) de las 56 reportadas para el estado y Orchidaceae con 31 (25.2%) de las 123 reportadas en este estudio. Mientras que de las dicotiledóneas se reportan diez especies endémicas para el país, cuatro de la familia Crassulaceae, tres de Cactaceae, dos de Solanaceae y una de Piperaceae.

Los tipos de vegetación donde se registró el mayor número de endemismos son el bosque de *Quercus* con 34 y el bosque mesófilo de montaña con 24 especies respectivamente. Mientras que los municipios donde se encontraron el mayor número de especies endémicas fueron Coxcatlán con 12, Caltepec con nueve y Cuetzalan del Progreso con siete. Los dos primeros municipios ubicados en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y el tercero en la provincia Sierra Madre Oriental.

Especies incluidas en alguna categoría de protección

En las epífitas hay especies muy vistosas de diferentes familias como las orquídeas o las bromelias, las cuales, frecuentemente son objeto de explotación y venta ilegales. Dicha situación afecta de manera importante la vegetación y las poblaciones silvestres de donde son extraídas, siendo el bosque mesófilo de montaña uno de los más afectados por dicha actividad (Flores-Palacios y Valencia-

Díaz, 2007). Una de las medidas que se han tomado para intentar disminuir dicha actividad, es la inclusión de varias de estas especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

De las 263 especies de angiospermas epífitas registradas para el estado, 16 se encuentran catalogadas en la lista de protección NOM-059-SEMARNAT-2010, dos corresponden a la familia Bromeliaceae, dos a Cactaceae y 12 a Orchidaceae; doce se encuentran amenazadas, tres sujetas a protección especial y una, *Disocactus flageliformis* (L.) Barthlott, está en peligro de extinción (Cuadro 2).

La mayoría de las especies catalogadas en la NOM se distribuyen en la zona norte y sureste de la entidad, principalmente en las provincias fisiográficas Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico, en los municipios de Huauchinango (5), Teziutlán (4) y Zacapoaxtla (4).

Cuadro 2. Especies incluidas en alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (Pr) Sujetas a protección especial; (A) Amenazadas; (P) En peligro de extinción.

Familia	Especie	Categoría
Bromeliaceae	<i>Tillandsia imperialis</i> E. Morren ex Roezl	(A)
	<i>Tillandsia tricolor</i> Schltdl. et Cham.	(A)
Cactaceae	<i>Disocactus flageliformis</i> (L.) Barthlott	(P)
	<i>Disocactus phyllantoides</i> (DC.) Barthlott	(A)
Orchidaceae	<i>Euchile mariae</i> (Ames) Withner	(A)
	<i>Lacaena bicolor</i> Lindl.	(A)
	<i>Mormodes maculata</i> (Klotzsch) L. O. Williams var. <i>unicolor</i> (Hook) L. O. Williams	(A)
	<i>Oncidium incurvum</i> Baker ex Lindl.	(A)
	<i>Prosthechea citrina</i> (La Llave et Lex.) W. E. Higgins	(Pr)
	<i>Prosthechea vitellina</i> (Lindl.) W. E. Higgins	(Pr)
	<i>Rhynchostele cordata</i> (Lindl.) Soto Arenas et	(A)
	<i>Rhynchostele ehrenbergii</i> (Link, Klotzsch et Otto) Soto Arenas y Salazar	(A)
	<i>Rhynchostele rossii</i> (Lindl.) Soto Arenas et Salzar	(A)
	<i>Stanhopea oculata</i> (G. Lodd.) Lindl.	(A)
	<i>Stanhopea tigrina</i> Bateman	(A)
	<i>Vanilla planifolia</i> Jacks.	(Pr)

Pérdida de hábitats en el territorio poblano

Un grave problema que afecta a la biodiversidad del estado y del país, es la fragmentación y la perturbación de los hábitats a causa de actividades antropogénicas (Yanes, 2011).

Una clara muestra de la explotación y cambio de uso de suelo que ha sufrido gran parte del territorio poblano, es la observada en la parte sureste de la entidad,

donde la alta deforestación y la fragmentación son evidentes en zonas donde se esperaría encontrara bosques con cierto grado de integridad y que sin embargo no la tienen. Un ejemplo son las regiones montañosas de los municipios de Ajalpan y Eloxochitlán, donde la vegetación original ha sido devastada y solo se observan grandes extensiones con bosques de pino jóvenes producto de la reforestación (Figura 14). Desafortunadamente, como este, existen muchos escenarios a lo largo y ancho del territorio poblano, los cuales son una clara muestra de la degradación de los hábitats producto de las actividades del hombre, lo que resulta más preocupante si tomamos en cuenta que la fragmentación y la deforestación son dos de los factores que más afectan a las comunidades de epífitas. Por una parte, la fragmentación cambia la estructura de éstas, reduciendo su riqueza y su diversidad, mientras que por otra, la deforestación disminuye o elimina a los forófitos (Flores-Palacios et al., 2011), indispensables para su desarrollo.

Figura 14. Paisaje montañoso altamente deforestado en el municipio de Ajalpan.

Regionalización biológica

Oficialmente, en el estado de Puebla se encuentran cinco áreas naturales protegidas de carácter federal: Tehuacán-Cuicatlán, Iztaccíhuatl-Popocatepetl-Zoquiapan y anexas, Malinche o Matlalcuéyatl, Pico de Orizaba y Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, las cuatro primeras ubicadas en las zonas centro o sur del estado y la última ubicada en la zona norte del mismo. Sin embargo, solo la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa incluye algunos algunos de los municipios para los que se registró un alto número de especies, ya que el resto de las ANP's de la entidad están enfocadas principalmente en la diversidad asociada a las grandes elevaciones, como el Pico de Orizaba, la Malinche y el Iztaccíhuatl-Popocatepetl, por lo que los tipos de vegetación presentes en ellas son poco favorables para las epífitas, p. ej. los bosques de pino y pastizales (Pizaña y Hernández, 2011b). También es importante mencionar que fuera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán y de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, los municipios incluidos en el resto de las ANP's cuentan con un número bajo (0-13) de recolecciones (Figura 13), lo cual podría deberse a su carácter de zonas protegidas.

Cabe resaltar que con la información obtenida en este estudio, se refuerza la propuesta de las zonas de los Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental, Cuetzalan y Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe como Regiones Terrestre Prioritarias (RTP's) (Arriaga et al. 2000), ya que dichas áreas incluyen los municipios del estado con mayor número de angiospermas epífitas (Figura 15), sobre todo si recordamos que las RTP's no tienen validez ni protección oficial y por tal motivo resulta importante aportar información que respalde su designación como tal y que a futuro

favorezca la posibilidad de que se les designe como áreas naturales protegidas (ANP's).

Cabe resaltar que a pesar de que dos de las RTP's mencionadas corresponden también a las zonas con mayor número de recolecciones de angiospermas epífitas en Puebla, hemos detectado que aún hay algunos municipios en las regiones de los Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental (Ahuazotepec, Chiconcuautla y Tlaxco) y Cuetzalan (Zoquiapan) de los cuales no se tienen registros, por lo que se proponen aquí como zonas potenciales para llevar a cabo exploraciones florísticas en estudios posteriores.

Número de especies por municipio y regiones terrestres prioritarias

Figura 15. Número de especies por municipio y regiones terrestres prioritarias presentes en el estado.

Comparación con otros trabajos enfocados en epífitas

En el presente estudio se realizó un inventario de la flora de angiospermas epífitas del estado y se reportan para la entidad un total de 18 familias, 91 géneros y 263 especies, lo que indica que el estado de Puebla es una zona con alta diversidad. Si comparamos éstas cifras con las obtenidas en otros estados o regiones (Cuadro 3), observamos que el número de especies presentes en el estado supera al registrado para Hidalgo (Ceja-Romero et al., 2010), para el centro de Veracruz (Flores-Palacios et al., 2011) y para la región del Bajío y de regiones adyacentes (Ceja-Romero et al., 2012), quedando por debajo de la reserva de la biósfera El Triunfo (Chiapas) (Martínez-Meléndez et al., 2009) y de Chiapas (Wolf y Flamenco-Sandoval, 2005). Comparando con el número de angiospermas epífitas reportadas para México por Aguirre-León (1992), podemos decir que el número de especies presentes en Puebla representa 24.6% de las reportadas para él. Aunque las cifras aportadas en este último trabajo están ya obsoletas, se trata del único estudio publicado que abarca todo el territorio nacional. Datos preliminares más actuales, nos indican que en México existen aproximadamente 1 366 especies de angiospermas epífitas (Espejo-Serna, com. pers.). Si tomamos en cuenta esta cifra, el número de especies reportado para Puebla equivaldría al 19.25 % del total nacional.

La comparación de los datos de los estudios antes mencionados tomando en cuenta el índice de riqueza relativa (número de especies por extensión (km²)) da un resultado similar, puesto que el valor de este índice para Puebla supera al de los

estados de Hidalgo y del Bajío y de regiones adyacentes, quedando por debajo únicamente de los dos estudios realizados en Chiapas.

Es importante mencionar que las comparaciones anteriores se hicieron tomando en cuenta únicamente el número de especies de angiospermas reportadas en cada trabajo, descartando las Pteridophytas y que se debe de tomar en cuenta que en los trabajos realizados para Hidalgo y para el Bajío y de regiones adyacentes se consideraron únicamente las epífitas verdaderas u holoepífitas, mientras que en los realizados para el país, para la reserva de la biósfera El Triunfo (Chiapas), para el estado de Chiapas y para el presente estudio, se incluyeron también las hemiepífitas, situación que influye en la comparación.

Cuadro 3. Comparación de los resultados obtenidos en el presente estudio con los de otros inventarios relativos a angiospermas epífitas en México.

Región/estado/país	Extensión (km ²)	Número de especies	Riqueza relativa (número de especies/km ² x 100)
Centro de Veracruz (Flores-Palacios et al., 2011)	ND	234	ND
Reserva de la biósfera El Triunfo, Chiapas (Martínez-Meléndez et al., 2009)	1 191.77	327	27.43
Hidalgo (Ceja-Romero et al., 2010)	20 905	97	0.46
Puebla (presente trabajo)	34 290	263	0.76
Bajío y regiones adyacentes (Ceja-Romero et al., 2012)	50 000	154	0.30
Chiapas (Wolf y Flamenco-Sandoval, 2005)	73 311	929	1.26
México (Aguirre-León, 1992)	1 964 375	1075	0.05
México (com. pers. Espejo-Serna)	1 964 375	1 366	0.06

Con la finalidad de realizar una análisis más equitativo, se efectuó la comparación entre los mismos trabajos pero tomando en cuenta solo los datos reportados para las Orchidaceae, bajo el supuesto de que es la familia con mayor número de taxa epífitos (Kress, 1986; Zotz, 2013b) y la mejor representada en los trabajos en comparación. En este caso, con 123 especies, Puebla se ubica por debajo de las 844 registradas de manera preliminar para México (Espejo-Serna, com. pers.), de las 678 reportadas para el país por Aguirre-León (1992), de las 568 mencionadas para Chiapas (Wolf y Flamenco, 2005), de las 162 presentes en la reserva de la biósfera El Triunfo (Chiapas) (Martínez-Meléndez et al., 2009) y de las 133 especies del centro de Veracruz (Flores-Palacios et al., 2011) (Cuadro 4). Es importante decir que, si la comparación se hiciera solo entre regiones o estados, sin incluir las cifras a nivel nacional, el número de orquídeas epífitas de Puebla estaría solo por debajo del reportado en los dos estudios realizados en Chiapas, con lo que se refuerza lo dicho acerca de la alta diversidad de epífitas que posee la entidad.

Cuadro 4. Número de especies de Orchidaceae registradas en el presente estudio y las reportadas en otros inventarios relativos a angiospermas epífitas en México.

Región/estado/país	Número de especies de Orchidaceae
Hidalgo (Ceja-Romero et al., 2010)	41
Bajío y regiones adyacentes (Ceja-Romero et al., 2012)	88
Puebla (presente trabajo)	123
Centro de Veracruz (Flores-Palacios et al., 2011)	133
Reserva de la biósfera El Triunfo, Chiapas (Martínez-Meléndez et al., 2009)	162
Chiapas (Wolf y Flamenco-Sandoval, 2005)	568
México (Aguirre-León, 1992)	678
México (Espejo-Serna, com. pers.)	844

CONCLUSIONES

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de la flora de Puebla y en particular al grupo de las epífitas. Se trata del primer estudio enfocado a las angiospermas con este hábito que abarca la totalidad del territorio poblano. Se proporcionan datos de acerca de su distribución por municipio, por altitud y por tipo de vegetación, además de información acerca de la fenología de las mismas, los forófitos sobre los que crecen y los endemismos que presentan, entre otros.

Es evidente que a pesar de que existe un rezago en cuanto a exploración botánica se refiere, los resultados obtenidos y las comparaciones con otros estudios realizados en territorio nacional, dejan en claro que Puebla es una entidad con alta diversidad de epífitas.

La mayoría de especies con este hábito que crecen en Puebla pertenecen al grupo de las monocotiledóneas y se distribuyen principalmente en los bosques mesófilos de montaña y en los bosques de *Quercus*, tipos de vegetación que están en grave peligro de desaparecer debido a la fuerte presión antrópica que se ejerce sobre de ellos (CONABIO, 2010; Rodríguez-Acosta, 2011a). Estos bosques no solo albergan en la entidad al mayor número de especies epífitas, sino también al mayor número de taxa endémicos con este hábito. Al hablar del bosque mesófilo de montaña, tenemos que referirnos a los fragmentos que quedan de él y que en su mayoría se encuentran asociados a algún tipo de cultivo o vegetación secundaria, pero aún con ello, no pierden su gran valor ecológico debido a la alta diversidad de especies que albergan (Villaseñor, 2010), por lo que resultan un ecosistema cuya conservación es primordial (CONABIO, 2010).

De todas las áreas naturales protegidas que se encuentran en la entidad, solo en una se distribuye este tipo de vegetación, la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa y aunque existen otras regiones que sí incluyen zonas con bosques mesófilos y para las cuales también se registró un alto número de epífitas, estas no cuentan con una designación oficial, nos referimos a las RTP's de los Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental, Cuetzalan y Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe, por lo que esperamos que la información que aquí se incluye sirva para proponer la designación y protección oficial de estas áreas, que en lo que se refiere a las epífitas resultan ser zonas de alta diversidad.

Con el presente estudio, se demuestra que aún existen zonas en la entidad de gran interés y para las cuales se tiene escasa o nula información relativa a su flora epifítica, por lo que esperamos que los datos generados en esta investigación sirvan para detectar más lugares en situación similar y planear exploraciones botánicas que permitan conocer e inventariar la vegetación que ahí se distribuye, lo que sin duda ayudaría a reducir el alto número de municipios para los que se carece de información florística.

Finalmente, es importante tomar conciencia acerca de la gran velocidad a la que se está perdiendo la biodiversidad no solo en Puebla sino en todo el país, sin que en la mayoría de los casos haya sido descrita y sin que se tomen medidas para mitigarlo. Por tal motivo, es incuestionable la urgente necesidad de realizar mayores esfuerzos para documentar y conservar la flora y fauna de nuestro país antes de que sea demasiado tarde. Un primer paso, sería la generación de información por medio de inventarios florísticos regionales, municipales o estatales,

de ahí la relevancia del presente estudio, que proporciona datos acerca de un grupo de plantas tan vistoso, importante e interesante como el de las epífitas y de un estado escasamente explorado en el cual aún queda mucho trabajo por hacer.

LITERATURA CITADA

- Aguirre-León, E. 1986. Epífitas. En: Lot, A. y F. Chiang. (Comps). Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México A.C. México. 113–119 p.
- Aguirre-León, E. 1992. Vascular epiphytes of Mexico: a preliminary inventory. *Selbyana* 13: 72–76.
- Álvarez-Duarte, M. del C., M. Rodríguez-Acosta y A. Coombes. 2013. Inventario etnoflorístico en dos localidades del municipio de Tepeyahualco, Puebla. En: Memorias del XIX Congreso Mexicano de Botánica. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
- Arc View GIS 3.2. 1992-1999. Copyright ©. Environmental Systems Research Institute, Inc.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Benzing, D. 1990. Vascular epiphytes. General biology and related biota. Cambridge University Press. Cambridge. 353 pp.
- BioOne. <http://www.bioone.org>. [Revisión continua 2011-2013].
- Caamaño-Onofre, L., M. Rodríguez-Acosta y A. Coombes. 2013. Usos de la flora silvestre en dos comunidades de la mixteca poblana. En: Memorias del XIX Congreso Mexicano de Botánica. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
- Ceja Romero, J., A. Espejo Serna, A. R. López Ferrari, J. García Cruz, A. Mendoza Ruiz y B. Pérez García. 2008. Las plantas epífitas, su diversidad e importancia. *Ciencias* 91: 34–41.

- Ceja-Romero, J., A. Mendoza-Ruiz, A. R. López-Ferrari, A. Espejo-Serna, B. Pérez-García y J. García-Cruz. 2010. Las epífitas vasculares del estado de Hidalgo, México: Diversidad y distribución. *Acta Botanica Mexicana* 93: 1–39.
- Ceja-Romero, J., A. Espejo-Serna, J. García-Cruz, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza-Ruiz y B. Pérez-García. 2012. Epífitas vasculares del Bajío y de regiones adyacentes. *Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo complementario XXVII*. 53 pp.
- CONABIO. 1998. Curvas de nivel para la República Mexicana. Escala 1:250000. Extraído del Modelo Digital del Terreno. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI). México.
- CONABIO. 1999. Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO. Escala 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- CONABIO. 2010. El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F., México. 197 pp.
- CONABIO. 2013. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2012. Áreas Naturales Protegidas Federales de México, Agosto 2012. http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/anp_agosto12gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2013. Áreas Protegidas Decretadas. http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/
- Contreras Jiménez, J. L. 2001. Estudio florístico de la región de Cuetzalan, Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L282. México D.F.
- Croat, T. B. 1983. A revision of the genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part I: Mexico and Middle America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 70(2): 211–417.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. 555 pp.
- Dahlgren, R. M. T., Clifford, H. T. y P. F. Yeo. 1985. The families of Monocotyledons. Springer-Verlag. Nueva York. 520 pp.
- Dávila, P., M. D. 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.
- Espejo Serna, A. y A. R. López–Ferrari. 1997. Las monocotiledóneas mexicanas una sinopsis florística. Parte VII. Orchidaceae (I). Consejo Nacional de la Flora de México, A. C. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. México, D. F. 90 pp.
- Espejo Serna, A. y A. R. López–Ferrari. 1998. Las monocotiledóneas mexicanas una sinopsis florística. Parte VIII. Orchidaceae (2). Consejo Nacional de la Flora de México, A. C. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. México, D. F. 115 pp.

- Espejo, A., J. García-Cruz, A. R. López-Ferrari, R. Jiménez Machorro y L. Sánchez Saldaña. 2002. Orquídeas del Estado de Morelos. *Orquídea (Mex.)* 16: 1–392.
- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari, I. Ramírez-Morillo, B. K. Holst, H. E. Luther y W. Till. 2004. Checklist of Mexican Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism. *Selbyana* 25(1): 33–86.
- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari y I. Ramírez-Morillo. 2005a. Bromeliaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 136. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver. y University of California. Riverside, California, E. U. 307 pp.
- Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari, R. Jiménez-Machorro y L. Sánchez-Saldaña. 2005b. Las orquídeas de los cafetales en México: una opción para el uso sostenible de ecosistemas tropicales. *Revista de Biología Tropical* 53(1-2): 73–84.
- Flora Mesoamericana. <http://www.tropicos.org/Project/FM>. [Revisión continua 2011-2013].
- Flores-Palacios, A. y J. G. García-Franco. 2001. Sampling methods for vascular epiphytes: their effectiveness in recording species richness and frequency. *Selbyana* 22: 181-191.
- Flores-Palacios, A. y J. G. García-Franco. 2004. Effect of isolation on the structure and nutrient content of oak epiphyte communities. *Plant Ecology* 173: 259–269.
- Flores-Palacios, A. y J. G. García-Franco. 2006. The relationship between tree size and epiphyte richness: testing four different hypotheses. *Journal of Biogeography* 33: 323–330.

- Flores-Palacios, A. y J. G. García-Franco. 2008. Habitat isolation changes the beta diversity of the vascular epiphyte community in lower montane forest, Veracruz, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 17: 191–207.
- Flores-Palacios, A. y S. Valencia-Díaz. 2007. Local illegal trade of wild vascular epiphytes reveals unknown diversity. *Biological Conservation* 372-387.
- Flores-Palacios, A., J. G. García-Franco, S. Valencia-Díaz, L. Solís-Montero y A. Cruz-Angón. 2011. Diversidad y conservación de plantas epífitas vasculares en el centro del Estado. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), editores. *La biodiversidad en Veracruz: estudio de Estado*, vol. I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D. F. 493-501 p.
- García-Mendoza, A., P. Tenorio L. y J. Reyes S. 1994. El endemismo en la flora fanerogámica de la mixteca alta, Oaxaca-Puebla, México. *Acta Botánica Mexicana* 27: 53–73.
- Gómez-Yanes, G. 2011. Capítulo 3. Diversidad de Ecosistemas. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. México. 71–89 p.
- González Medrano, F. 2003. *Las comunidades vegetales de México*. Segunda Edición. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). México. 80 pp.
- Gradstein, S. R., N. M. Nadkarni, T. Krömer, I. Holz y N. Nöske. 2003. A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity in tropical rain forests. *Selbyana* 24: 105–111.

- Granados-Sánchez, D., G. F. López-Ríos, M. A. Hernández-García y A. Sánchez-González. 2003. Ecología de las plantas epífitas. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 9(2): 101–111.
- Granizo, T., Molina, M.E., Secaira, E., Herrera, B., Benítez, S., Maldonado, O., Libby, M., Arroyo, P., Isola, S. y Castro, M. 2006. The Nature Conservancy (TNC) y USAID. Quito, Ecuador. 206 pp.
- Guevara, R. M. L. 2011. Tipos de vegetación. Capítulo 3. Diversidad de Ecosistemas. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. 75–83 p.
- Guízar-Nolazco, E., D. Granados-Sánchez y A. Castañeda-Mendoza. 2010. Flora y vegetación de la porción sur de la Mixteca Poblana. Revista Chapingo, serie Ciencias Forestales y del Ambiente 16(2): 95–118.
- Hágsater, E. y G. A. Salazar (eds.). 1990. Icones Orchidacearum Fasc. 1: Orchids of Mexico. Parte 1. Herbario AMO. México, D.F. 208 pp.
- Hágsater, E. y M. Soto A. (eds.). 2002. Icones Orchidacearum Fasc. 5-6: Orchids of Mexico. Parte 2-3. Herbario AMO. México, D.F. 426 pp.
- Hágsater, E. y M. Soto A. (eds.). 2008. Icones Orchidacearum Fasc. 10: Orchids of Mexico. Parte 4. Herbario AMO. México, D.F. 240 pp.
- Hágsater, E. y L. Sánchez S. (eds.). 2008. Icones Orchidacearum Fasc. 11: The Genus Epidendrum. Parte 7. Species new and old in *Epidendrum*. Herbario AMO. México, D.F. 232 pp.
- Halbinger, F. y Soto, M. 1997. Laelias of Mexico. Orquídea (Mex.) 15: 1–160.

- Hietz, P. y U. Hietz-Seifert. 1994. Epífitas de Veracruz. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa. 236 pp.
- Hietz, P. y U. Hietz-Seifert. 1995a. Composition and ecology of vascular epiphyte communities along an altitudinal gradient in Central Veracruz, Mexico. *Journal of Vegetation Science* 6: 487-498.
- Hietz, P. y U. Hietz-Seifert. 1995b. Structure and ecology of epiphyte communities of a cloud forest in central Veracruz, Mexico. *Journal of Vegetation Science* 6: 719-728.
- Hietz, P., G. Buchberger y M. Winkler. 2006. Effect of forest disturbance on abundance and distribution of epiphytic bromeliads and orchids. *Ecotropica* 12: 103-112.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2010. <http://cuentame.inegi.org.mx/default.aspx>
- Isidro V., M. A. y J. C. Pizaña S. 2011. Ordenamiento ecológico territorial. Capítulo 8. Protección y conservación de la biodiversidad del estado de Puebla. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. 343 p.
- Jimeno-Sevilla, H. D. 2008. El género *Echeveria* (Crassulaceae) en Veracruz, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. 126 pp.
- Kew Herbarium Catalogue. <http://apps.kew.org/herbcat/navigator.do>. [Revisión continua 2011-2014].

- Kress, W. J. 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. *Selbyana* 9(1): 2–22.
- Krömer, T. y S. R. Gradstein. 2003. Species richness of vascular epiphytes in two primary forests and fallows in the Bolivian Andes. *Selbyana* 24: 190-195.
- Krömer, T., Kessler, M. y S.R. Gradstein. 2007. Vertical stratification of vascular epiphytes in submontane and montane forest of the Bolivian Andes: the importance of the understory. *Plant Ecology* 189: 261-278.
- Krömer, T., A.R. Acebey, J. Kluge y M. Kessler. 2013a. Effects of altitude and climate in determining elevational plant species richness patterns: a case study from Los Tuxtlas, Mexico. *Flora* 208(3): 197-210.
- Krömer, T., A.R. Acebey y A.R. Smith. 2013b. Taxonomic update, distribution and conservation status of grammitid ferns (Polypodiaceae, Polypodiopsida) in Veracruz State, Mexico. *Phytotaxa* 82(1): 29-44.
- Limón, R. C. 2008. Estudio y ubicación geográfica de las bromelias silvestres en el municipio de Teziutlán, Puebla. Tesis de licenciatura. Unidad Académica de Ingeniería Agrohidráulica. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 59 pp.
- Madison, M. 1977. A revision of *Monstera* (Araceae). *Contr. Gray. Herb.* 207: 1–101.
- Martínez, M. A., V. Evangelista, F. Basurto, M. Mendoza y A. Cruz-Rivas. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 15–40.
- Martínez-Becerril, A. G., E. Solano-Camacho, E. Hernández-Pérez y R. Ramírez-Ríos. 2013. Distribución de orquídeas epífitas en forófitos del bosque mesófilo

- de montaña del sur de México. En: Memoria del Segundo Encuentro Mexicano de Orquideología. Acapulco, Guerrero, México. 41 pp.
- Martínez-Meléndez, N., M. A. Pérez-Ferrera y A. Flores-Palacios. 2008. Estratificación vertical y preferencia de hospedero de las epífitas vasculares de un bosque nublado de Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical* 56(4): 2069–2086.
- Martínez-Meléndez, N., M. A. Pérez-Ferrera y R. Martínez-Camilo. 2009. The vascular epiphyte flora of El Triunfo biosphere reserve, Chiapas, México. *Rhodora* 111(948): 503–535.
- Mathieu, G. 2001-2011. The Internet Peperomia Reference www.peperomia.net
- Méndez-Larios, I., E. Ortiz, y J. L. Villaseñor. 2004. Las Magnoliophyta endémicas de la provincia florística del valle de Tehuacán-Cuicatlán, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica* 75(1): 87–104.
- Microsoft ® Excel ® 2011 para Mac Versión 14.3.9. (131030). Última actualización instalada 14.3.9
- Morales, G. A. 2008. Diversidad de la familia Orchidaceae en el municipio de Jalpan, Puebla, México. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 88 pp.
- Nee, M. 1993. Solanaceae. Parte II. Flora de Veracruz. Fascículo 72. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver. y University of California. Riverside, California, E. U. 158 pp.

- Palmas-Pérez, S., T. Krömer, S. Dressler y J. A. Arévalo-Ramírez. 2013. Diversidad y distribución de Marcgraviaceae en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84(1): 170-183.
- Peña-Flores, L. A. y R. Solano-Gómez. 2013. ¿La arquitectura de los forófitos determina la abundancia de epífitas vasculares? En: *Memoria del Segundo Encuentro Mexicano de Orquideología*. Acapulco, Guerrero, México. 46 pp.
- Pérez-Bravo, R., G. Salazar y E. Mora-Guzmán. 2010. Orquídeas de las Lomas-La Manzanilla, Sierra Madre Oriental, Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 87: 125–129.
- Pérez-Calix, E. 2008. Crassulaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Fascículo 156. 143 pp.
- Pizaña, S. J. C. y H. C. L. Hernández. 2011a. Protección y conservación de la biodiversidad. Capítulo 8. Protección y conservación de la biodiversidad del estado de Puebla. En: *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. México. 311–355 p.
- Pizaña, S. J. C. y H. C. L. Hernández. 2011b. Estudios de caso 3.1. Vegetación de la reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán. En: *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. México. 84–85 p.
- Pulido-Esparza, V. A., A. R. López-Ferrari y A. Espejo-Serna. 2004. Flora bromeliológica del estado de Guerrero, México: Riqueza y distribución. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 75: 55–104.

- Richards, P. W. 1952. Capítulo 5. En: The tropical rain forest: an ecological study. 1ra edición. Cambridge University Press. Cambridge.
- Rodríguez-Acosta, M. 1990a. Estudio de la flora útil de los estados de Puebla y Tlaxcala. Primer Encuentro Regional de Investigación en Flora y Fauna Zona V. ANUIES. BUAP. Puebla, Pue.
- Rodríguez-Acosta, M. 2011a. Bosque de *Quercus* o de encinos. Estudio de caso 3.2. Capítulo 3. Diversidad de Ecosistemas. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. 86–89 p.
- Rodríguez-Acosta, M. 2011b. Capítulo 4. Diversidad de Especies. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. 132–135 p.
- Rodríguez-Acosta, M. 2013. Flora del Estado de Puebla. En: Memorias del XIX Congreso Mexicano de Botánica. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
- Royal Botanic Gardens, Kew (2002). Electronic Plant Information Centre. Published on the Internet; <http://epic.kew.org/epic/> [revisión continua 2011-2013]*.
- Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botanica Mexicana 35: 25–44.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 504 pp.
- Salazar, G. A. y M. A. Soto Arenas. 1996. El género *Lepanthes* Sw. en México. Orquídea (Méx.) 14: 1–232.

- Salazar-Rodríguez, J. L. 2010. Holoepífitas vasculares del bosque mesófilo de montaña del municipio de Acajete, Ver. Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana. 42 pp.
- Saldaña, M. J. A. 2011. Capítulo 1. Medio Físico. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. 27–41 p.
- Schimper, A. F. W. 1888. Die epiphytische Vegetation Amerikas. Bot. Mitt. Tropen II. Jena: Gustav Fischer.
- Schouppe, D. 2010-2011. Inventory of *Piper* and *Peperomia* (Piperaceae) in the Biological Reserve of the Instituto de Biología (IBUNAM), Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. Master thesis. Department of Biology. Universiteit Gent. 104 pp.
- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- Stevens, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012 [and more or less continuously updated since]. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
- The International Plant Names Index (2012). Published on the Internet <http://www.ipni.org> [Revisión continua 2011-2013].
- Triana-Moreno, L. A., N. J. Garzón-Venegas, J. Sánchez-Sambrano y O. Vargas. 2003. Epífitas vasculares como indicadores de regeneración en bosques intervenidos de la Amazonía colombiana. Acta Biológica Colombiana 8(2): 31–42.

- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. [Revisión continua 2011-2014]
<<http://www.tropicos.org>>
- Vergara-Rodríguez, D. 2009. El género *Peperomia* (Piperaceae) en Veracruz, un estudio preliminar. Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana. 205 pp.
- Villaseñor, J. L. 2010. El bosque húmedo de montaña en México y sus plantas vasculares: catálogo florístico-taxonómico. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 40 pp.
- Wolf, J. H. D. y C. J. F. Konings. 2001. Towards the sustainable harvesting of epiphytic bromeliads: a pilot study from the highlands of Chiapas, México. *Biological Conservation* 101: 23–31.
- Wolf, J. H. D. 2005. The response of epiphytes to anthropogenic disturbance of pine oak forests in the highlands of Chiapas, Mexico. *Forest Ecology and Management* 212: 376-393.
- Wolf, J. H. D. y A. Flamenco-Sandoval. 2005. Distribución y riqueza de epífitas de Chiapas. In: González-Espinosa, M., N. Ramírez-Marcial y L. Ruiz-Montoya (coords.). *Diversidad biológica en Chiapas*. El Colegio de la frontera sur, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas, y Plaza y Valdés Editores. México, D.F., México. 127–162.
- Yanes, G. G. 2011. Capítulo 7. Amenazas a la biodiversidad. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. México. 284–309 p.

Zotz, G. 2013a. Hemiepiphyte: a confusing term and its history. *Annals of Botany* 111(6): 1015–1020.

Zotz, G. 2013b. The systematic distribution of vascular epiphytes—a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 453–481.

Apéndice 1. Lista de las especies de angiospermas epífitas de Puebla

Apéndice 1. Lista de las especies de angiospermas epífitas de Puebla. Un asterisco (*) antes del nombre significa que se registra por primera vez para la entidad; un punto (•) antes del nombre indica que el registro está basado en referencias bibliográficas y dos asteriscos (**) al final del nombre indica que es endémica de México. Las letras dentro de paréntesis indican la categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010: (Pr) Sujetas a protección especial; (A) Amenazadas; (P) En peligro de extinción.

LILIOPSIDAE

ARACEAE

•*Anthurium pentaphyllum* (Aubl.) G. Don var. *bombacifolium* (Schott) Madison

Citado por Croat, 1983.

Anthurium scandens (Aub.) Engl. Figura 16A

AYOTOXCO DE GUERRERO: J. L. Contreras J. 4370 (HUAP); 5250 (HUAP). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos V. et al. 400 (MEXU); A. Espejo et al. 4039 (MEXU, UAMIZ); 7169 (UAMIZ); F. Basurto y R. Patrón 1 (FCME, MEXU, UAMIZ); J. L. Contreras J. 4545 (HUAP); 6156 (HUAP); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 128 (UAMIZ). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 231 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: F. Ventura A. 19510 (ENCB, MEXU); W. López-Forment C. 88 (MEXU); 152 (MEXU). JOPALA: J. L. Contreras J. 6493 (HUAP); 6960 (HUAP). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez et al. 267 (UAMIZ). TEZIUTLÁN: D. Gold 253 (MEXU). TLACUILOTEPEC: J. Ceja R. et al. 189 (MEXU, UAMIZ, XAL). TLAOLA: J. L. Contreras J. 9403 (HUAP). TLATLAUQUITEPEC: A. Campos V. et al. 86 (MEXU); J. L. Contreras J. 4968 (HUAP); P. Tenorio L. et al. 12664 (MEXU). TUZAMAPAN DE GALEANA: M.S. Hernández (HUAP). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: J. L. Contreras J. 4287 (HUAP). YAONÁHUAC: H. Flores et al. 1429 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: G. Villalobos y E. Guerrero 99 (MEXU). ZIHUATEUTLA: J. L. Contreras J. 4722 (HUAP); L. Solórzano 33 b (XAL); S. Acosta y M. A. Barrios 209 (ENCB).

**Anthurium schlechtendalii* Kunth ssp. *schlechtendalii*

ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 262 (UAMIZ). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez et al. 277 (UAMIZ).

Monstera cf. *acuminata* K. Konch

XICOTEPEC: J. Ceja R. et al. 191 (UAMIZ).

**Monstera lechleriana* Schott Figura 16B

CUETZALAN DEL PROGRESO: F. Basurto y R. Patrón 92 (MEXU). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 255 (UAMIZ).

Philodendron anisotomum Schott

VENUSTIANO CARRANZA: H. Bravo 4526 (MEXU).

Philodendron hederaceum (Jacq.) Schott

AYOTOXCO DE GUERRERO: J. L. Contreras J. 5246 (HUAP). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Espejo et al. 4052 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: W. López-Forment C.

218 (MEXU). SAN DIEGO LA MESA TOCHIMILTZINGO: H. Bravo 108 a (MEXU). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4972 (HUAP). VENUSTIANO CARRANZA: H. Bravo 37 (MEXU); Bravo y D. R. C. s.n. (MEXU); 108 (MEXU).

***Philodendron inaequilaterum* Liebm.**

VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramírez C. 37 (MEXU); H. Bravo 28 a (MEXU); 37 bis (MEXU).

***Philodendron radiatum* Schott**

VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramírez C. 617 (MEXU). XICOTEPEC: F. Miranda 3194 (MEXU).

***Philodendron sagittifolium* Liebm. Figura 16C**

CUETZALAN DEL PROGRESO: F. Basurto y R. Patrón 465 (MEXU). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 233 (UAMIZ). VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramírez C. 607 (MEXU).

***Syngonium angustatum* Schott**

VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramírez C. 520 (MEXU).

***Syngonium neglectum* Schott**

XICOTEPEC: J. Sarukhán et al. 1256 (MEXU); L. González Q. 786 (ENCB).

***Syngonium podophyllum* Schott**

VENUSTIANO CARRANZA: H. Bravo 129 (MEXU); 152 a (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: G. Villalobos y E. Guerrero 151 (MEXU). SIN MUNICIPIO: E. Meza P. 349 (XAL).

***Syngonium salvadorensis* Schott**

HUAUCHINANGO: P. Tenorio L. et al. 12555 (MEXU).

BROMELIACEAE

***Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb.**

AYOTOXCO DE GUERRERO: J. L. Contreras J. 5244 (HUAP, XAL). CUETZALAN DEL PROGRESO: F. Basurto y R. Patrón s.n. (FCME, MEXU, UAMIZ). HUAUCHINANGO: F. Salazar s.n. (MEXU). SAN DIEGO LA MESA TOCHIMILTZINGO: H. Bravo 552 a (MEXU). TUZAMAPAN DE GALEANA: J. L. Contreras J. 5504 (HUAP, XAL). VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramírez C. s.n. (MEXU).

***Aechmea mexicana* Baker ** Figura 16D**

CUETZALAN DEL PROGRESO: F. Basurto 406 (MEXU). JALPAN: A. Campos V. et al. 36 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12615 (MEXU). JUAN GALINDO: F. Miranda 3044 (MEXU). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez et al. 258 (UAMIZ).

***Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.**

ZACATLÁN: F. Salazar s.n. (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos V. et al. 341 (MEXU).

•*Catopsis compacta* Mez **

Citado por Espejo-Serna et al., 2004.

****Catopsis morreniana* Mez**

SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez 270 (UAMIZ); 273 (En cultivo); 274 (En cultivo).

***Catopsis nutans* (Sw.) Griseb.**

SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez et al. 271 (UAMIZ).

***Catopsis paniculata* E. Morren** Figura 17A

COXCATLÁN: C. E. Smith et al. 3882 (MEXU); V. H. De Gante C. 648 (HUAP). COYOMEAPAN: M. Miguel-Vázquez et al. 203 (UAMIZ); P. Tenorio L. 15399 (MEXU); V. H. De Gante C. 40 (HUAP). NICOLÁS BRAVO: M. Miguel-Vázquez et al. 157 (UAMIZ). TEHUACÁN: J. Rzedowski 18846 (ENCB); L. Wolfgang B. 2170 (MEXU). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 195 (En cultivo).

***Catopsis sessiliflora* (Ruiz & Pav.) Mez** Figura 17B

ACATENO: M. C. Fonseca N. s.n. (ENCB); M. T. Galván s.n. (ENCB). AHUACATLÁN: J.L. Contreras J. 5682 (MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Espejo et al. 4038 (UAMIZ); 7167 (UAMIZ); A. Mendoza R. et al. 670 (UAMIZ); 1222 (UAMIZ); J. Santana C. y L. Pacheco 502 (UAMIZ); J. Santana C. et al. 204 (UAMIZ); 205 (UAMIZ); M. Miguel-Vázquez y A. Flores 122 (UAMIZ); 136 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: G. Cornejo T. et al. 2625 (MEXU). JONOTLA: Farías Barragán et al. 29 (UAMIZ). JUAN GALINDO: R. M. Guerrero F. 147 (FCME); J. L. Contreras J. 8855 (HUAP); 8933 (HUAP); F. Miranda 4112 (MEXU). TEZIUTLÁN: R. Limón C. 9 (HUAP); D. Gold 252 (MEXU). TLAOLA: J. L. Contreras J. 5793 (HUAP, MEXU). XICOTEPEC: G. Toriz A. et al. 280 (MEXU); J. Rzedowski 32416 (ENCB); L. González Q. 186 (ENCB, MEXU); L. Gutiérrez Q. 59 (ENCB); P. Tenorio L. et al. 12595 (MEXU). YAONÁHUAC: P. Tenorio L. 15064 (MEXU). ZIHUATEUTLA: E. Meza P. 547 (HUAP); J. Ceja R. et al. 200 (UAMIZ); 201 (UAMIZ); J. L. Contreras J. 5818 (HUAP).

****Pitcairnia densiflora* Brongn. ex Lem. ****

CHICHQUILA: M. Miguel-Vázquez et al. 301 (En cultivo).

Pitcairnia ringens* Klotzsch *

TLAOLA: M. Cortés R. 15 (HUAP). ZACAPOAXTLA: P. Tenorio L. et al. 8684 (MEXU, UAMIZ).

***Racinaea ghiesbreghtii* (Baker) M.A. Spencer & L.B. Sm.** Figura 17C

QUIMIXTLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 288 (UAMIZ).

Tillandsia achyrostachys* E. Morren ex Baker *

AMAZOC: M. Martínez R. 168 (MEXU); 173 (MEXU); 174 (MEXU); 652 (MEXU). ATZALA: F. Miranda 2536 (MEXU). CALTEPEC: P. Tenorio L. et al. 1076 (MEXU). CHIAUTLA: J. Ceja R. et al. 1099 (UAMIZ). IZÚCAR DE MATAMOROS: A. R. López-Ferrari et al. 3123 (UAMIZ, XAL); D. B. Dunn y D. Dunn 18744 (ENCB). TEPEXCO: H. Hernández s.n. (ENCB). TILAPA: J. Santana C. et al. 424 (UAMIZ). ZAPOTITLÁN: E. Matuda 38645 (ENCB).

Tillandsia andrieuxii* (Mez) L. B. Sm. *

COXCATLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 204 (En cultivo). TLAHUAPAN: M. Nee et al. 19582 (XAL). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 191 (UAMIZ).

***Tillandsia bourgaei* Baker ** Figura 17D**

AMAZON: M. Martínez R. 33 (MEXU); 170 (MEXU); 661 (MEXU); 895 (MEXU); 896 (MEXU); 897 (MEXU); 898 (MEXU). CALTEPEC: P. Tenorio L. y C. Romero de T. 5386 (MEXU). COXCATLÁN: A. Espejo y A. R. López-Ferrari 6879 (UAMIZ); J. Ceja-Romero y A. Mendoza 1313 (UAMIZ). PUEBLA: J. L. Contreras J. 9447 (HUAP); L. Wolfgang B. 2745 a (MEXU); 3083 (MEXU). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 173 (UAMIZ); 181 (UAMIZ). ZACAPOAXTLA: L. Wolfgang B. 2745 (MEXU).

***Tillandsia butzii* Mez Figura 18A**

CHICHQUILA: M. Miguel-Vázquez et al. 285 (UAMIZ); 296 (UAMIZ).

***Tillandsia califanii* Rauh ** Figura 18B**

CALTEPEC: A. Espejo et al. 6307 (UAMIZ). COXCATLÁN: J. Ceja R. y A. Mendoza R. 1312 (UAMIZ). ZAPOTITLÁN: A. Valiente et al. 382 (MEXU); E. Matuda 38487 (MEXU); A. Espejo et al. 7111 (UAMIZ).

***Tillandsia caput-medusae* E. Morren**

IZÚCAR DE MATAMOROS: M. Miguel-Vázquez et al. 104 (En cultivo). JOLALPAN: R. Ramírez R. et al. 1489 (HUAP).

***Tillandsia circinnatioides* Matuda ** Figura 18C**

ACATLÁN: A. R. López-Ferrari et al. 3127 (UAMIZ); N. Martínez C. et al. 62 (UAMIZ). AJALPAN: E. Matuda 38489 (MEXU); I. Rosas et al. 1761 (FCME); 1818 (FCME); L. Wolfgang B. 2197 (MEXU). ATEXCAL: M. Ayala R. et al. 1315 (FCME); 1412 (FCME). CALTEPEC: M. Ayala R. et al. 1634 (FCME); P. Tenorio L. et al. 3805 (MEXU). CHIAUTLA: J. Ceja R. et al. 1096 (UAMIZ). COXCATLÁN: A. Espejo y A. R. López-Ferrari 6877 (UAMIZ); A. Salinas y C. H. Ramos 3833 (MEXU); A. Valiente et al. 22 (MEXU); C. E. Smith et al. 3594 (MEXU); E. Santana R. et al. 1 (UAMIZ); J. Ceja R. et al. 2106 (UAMIZ); M. Miguel-Vázquez et al. 219 (UAMIZ). IZÚCAR DE MATAMOROS: A. R. López-Ferrari et al. 3124 (UAMIZ); L. Wolfgang B. 1043 (MEXU); 2160 (MEXU). SAN JOSÉ MIAHUATLÁN: A. Salinas y C. H. Ramos 3840 (MEXU); A. Salinas y G. Flores 4215 (MEXU); E. Martínez S. y A. García 21726 a (MEXU); F. Chiang et al. 2478 (MEXU); I. Rosas et al. 2363 (FCME); P. Tenorio L. 17375 (MEXU). TEHUITZINGO: K. Torke et al. 397 (ENCB). TEOTLALCO: M. Flores C. et al. 803 (UAMIZ). TILAPA: M. Flores C. et al. 796 C (UAMIZ). ZAPOTITLÁN: A. Salinas y A. García 4928 (MEXU); I. Rosas R. et al. 2649 (FCME); M. Ayala R. e I. Rosas R. 5 (FCME); 41 (FCME); 57 (FCME); 72 (FCME); M. Cházaro et al. 7676 a (MEXU); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 142 (UAMIZ); 145 (UAMIZ).

***Tillandsia deppeana* Steud. ** Figura 18D**

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al. 416 (ENCB, MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: B. Pérez-García et al. 1166 (UAMIZ); J. L. Contreras J. 5543 (HUAP); M. Flores C. y F.

Riveros 401 (UAMIZ). HUAUCHINANGO: E. Matuda 26093 (MEXU). JUAN GALINDO: A. M. Pascoe s.n. (ENCB); S. D. Koch y T. Wendt 853 (ENCB, MEXU). NAUZONTLA: A. Bonfil C. 972 (MEXU); J. Ceja R. y A. Mendoza R. 1631 (UAMIZ). TETELA DE OCAMPO: J. García-Cruz et al. 1253 (UAMIZ). TEZIUTLÁN: R. Limón C. 3 (HUAP). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4913 (HUAP); J. Ceja R. et al. 2197 (UAMIZ). XICOTEPEC: C. B. Beutelspacher 25 (MEXU); 32 (MEXU); 32 bis (MEXU); P. Tenorio L. y C. Romero de T. 8965 (ENCB, MEXU); W. Wonderly 254 (MEXU). XOCHIAPULCO: J. L. Contreras J. 4816 (HUAP, XAL); 5412 (HUAP). ZACAPOAXTLA: A. Ramos s.n. (ENCB); J. Rzedowski 31851 (ENCB); L. Wolfgang B. 2368 (MEXU).

Tillandsia dugesii Baker *

ACATLÁN: M. B. Foster y O. C. Van Hynning 2917 (US). TEPEACA: H. Nicolás s.n. (P).

Tillandsia erubescens Schltdl. **

CHIGNAHUAPAN: J. García-Cruz et al. 1246 (UAMIZ); 1252 (UAMIZ). PANTEPEC: J. Santana C. et al. 191 (MEXU, UAMIZ). TEPEYAHUALCO: C. Duarte A. 5 (HUAP). TEPEYAHUALCO DE CUAUHTEMOC: C. B. Beutelspacher 20 (MEXU). ZACATLÁN: J. García-Cruz y R. Cerón-Ramírez 1331 (UAMIZ).

Tillandsia fasciculata Sw.

TEHUACÁN: E. Martínez S. et al. 21688 (MEXU); F. Miranda 4356 (MEXU); L. Hernández et al. 2356 (MEXU); L. Wolfgang B. 2180 (MEXU). TEPANCO DE LÓPEZ: A. Espejo et al. 7160 (UAMIZ).

Tillandsia filifolia Schltdl. & Cham.

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Espejo et al. 4053 (UAMIZ); J. Ceja R. et al. 2219 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y G. Gómez 401 (UAMIZ). JOPALA: J. L. Contreras J. 6507 (HUAP). JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8627 (HUAP); 8926 (HUAP). TEZIUTLÁN: D. Gold 250 (MEXU). TLATLAUQUITEPEC: J. Ceja R. et al. 2225 (UAMIZ); J. L. Contreras J. 5010 (HUAP, XAL). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: G. Toriz A. et al. 500 (ENCB, MEXU). ZIHUATEUTLA: E. Meza P. 548 (XAL).

Tillandsia foliosa M. Martens & Galeotti * Figura 19A

SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez 261 bis (UAMIZ).

Tillandsia gymnobotrya Baker ** 19B

ACAJETE: E. Matuda 32296 (MEXU). AHUACATLÁN: A. Campos V. et al. 5 (ENCB, MEXU); G. Toriz A. et al. 306 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12709 (MEXU). AJALAPAN: M. Miguel-Vázquez et al. 216 (UAMIZ); 221 (UAMIZ). CHAPULCO: A. Salinas et al. 5734 (MEXU). CHILCHOTLA: M. Miguel-Vázquez et al. 287 (UAMIZ). COXCATLÁN: J. Santana C. et al. 457 (UAMIZ). COYOMEAPAN: V. H. De Gante C. 380 (HUAP); 386 (HUAP); P. Tenorio L. 11343 (MEXU); 15396 (XAL); 15438 (UAMIZ, MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: J. L. Contreras J. 7189 (HUAP); J. Santana C. et al. 6 (UAMIZ); M. V. Diego 2 (UAMIZ). HUAUCHINANGO: F. Miranda 3058 (MEXU). NAUZONTLA: A. Bonfil C. 971 (MEXU). NICOLÁS BRAVO: M. Miguel-Vázquez et al. 156 (UAMIZ). PAHUATLÁN: J. Santana C. s.n. (UAMIZ). TEHUACÁN: C. E. Smith et al.

3898 (MEXU); 4182 (MEXU); E. López Ch. 02:04 (UAMIZ). TEZIUTLÁN: L. Tonácatl M. s.n. (UAMIZ); V. García et al. s.n. (UAMIZ). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 6801 (HUAP). VIECENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 184 (UAMIZ). ZACAPOAXTLA: J. Rzedowski 31708 (ENCB); 32758 (ENCB); L. Wolfgang B. 1191 (MEXU); J. Ceja R. y A. Mendoza R. 1632 (UAMIZ). ZACATLÁN: M. Flores C. y F. Riveros 293 (UAMIZ). ZOQUITLÁN: V. H. De Gante C. 341 (HUAP); J. Ceja R. et al. 2102 (UAMIZ).

Tillandsia hammeri* Rauh & Ehlers *

ZAPOTITLÁN: V. Banuet et al. 926 (XAL).

Tillandsia heterophylla* E. Morren *

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Mendoza R. et al. 691 (UAMIZ). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: J.L. Contreras J. 4283 (HUAP); 6237 (HUAP).

***Tillandsia imperialis* E. Morren ex Roez ** (A) Figura 19C**

AJALPAN: V. H. De Gante C. 286 (HUAP). COXCATLÁN: E. Martínez S. 33498 (MEXU); J. Santana C. et al. 455 (UAMIZ). COYOMEAPAN: P. Tenorio L. 15400 (MEXU, UAMIZ). HUAUCHINANGO: E. Matuda 28089 (MEXU). TEHUACÁN: C. E. Smith et al. 4198 (MEXU). TEZIUTLÁN: J. L. Contreras J. 5341 (HUAP); L. Tonácatl M. s.n. (UAMIZ); R. Limón C. 4 (HUAP). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 196 (UAMIZ). ZOQUITLÁN: V. H. De Gante C. 324 (HUAP).

****Tillandsia inopinata* Espejo, López-Ferr. & W. Till ****

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y G. Gómez 438 (UAMIZ).

***Tillandsia ionantha* Planch.**

HUEHUETLÁN EL GRANDE: M. de los Santos H. et al. 77 (HUAP). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez et al. 268 (UAMIZ).

***Tillandsia juncea* (Ruiz & Pav.) Poir.**

COXCATLÁN: F. G. Medrano et al. 843 (MEXU); J. Ceja R. y A. Mendoza R. 1311 (UAMIZ). CUAUTEMPAN: A. Cerón C. 1139 (HUAP). HUEYTAMALCO: W. López-Forment C. 201 (MEXU). PAHUATLÁN: P. Tenorio L. 15732 (MEXU). TETELA DE OCAMPO: J. García-Cruz et al. 1256 (UAMIZ); 1261 (UAMIZ); 1262 (UAMIZ).

Tillandsia kirchoffiana* Wittm. *

HUAUCHINANGO: G. Toriz A. et al. 260 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12577 (MEXU). JONOTLA: E. Cedillo P. 777 (UAMIZ). JUAN GALINDO: F. Miranda 3180 (MEXU). TEZIUTLÁN: R. Limón C. 5 (HUAP). XICOTEPEC: C. B. Beutelspacher 890 (MEXU); J. Rzedowski 23409 (ENCB); 29964 (ENCB); L. Gutiérrez R. 49 (ENCB); P. Tenorio L. y C. Romero de T. 8964 (MEXU); S. D. Koch 855 (ENCB); W. Wonderly 258 (MEXU).

***Tillandsia leiboldiana* Schltdl.**

AHUACATLÁN: P. Tenorio L. et al. 8772 (MEXU). AMIXTLÁN: S. Vargas P. 312 (XAL). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos V. 519 (MEXU); A. Espejo et al. 7177 (UAMIZ); A. Mendoza R. et al. 672 (UAMIZ); 1223 (UAMIZ); J. Santana C. et al. 6 (ENCB, UAMIZ); J. Santana C. y L. Pacheco 498 (UAMIZ); 499 (UAMIZ); 500 (UAMIZ);

M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 113 (En cultivo); P. Tenorio L. et al. 13930 (ENCB, MEXU). HUAUCHINANGO: A. Patiño S. 40 (ENCB); E. Matuda 32214 (MEXU). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 351 (UAMIZ). JONOTLA: E. Cedillo P. 776 (UAMIZ). QUIMIXTLÁN: M. Cházaro B. y J. Márquez 2426 (HUAP, XAL). TEZIUTLÁN: D. Gold 251 (MEXU); R. Limón C. 6 (HUAP); 8 (HUAP). TLATLAUQUITEPEC: J. Ceja R. et al. 2235 (UAMIZ). TUZAMAPAN DE GALEANA: E. Meza P. 211 (XAL); 225 (XAL). XICOTEPEC: C. R. Beutelspacher 23 (MEXU); 29 (MEXU); 30 (MEXU); J. Rzedowski 2415 (ENCB); P. Tenorio L. y C. Romero de T. 8978 (MEXU); S. D. Koch 858 (ENCB). XOCHIAPULCO: E. Mora G. 252 (UAMIZ). ZACAPOAXTLA: L. Wolfgang B. 2020 (MEXU).

***Tillandsia limbata* Schltdl. ** Figura 19D**

CUETZALANA DEL PROGRESO: A. Mendoza R. et al. 1228 (UAMIZ); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 126 (UAMIZ). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 264 (En cultivo). FRANCISCO Z. MENA: E. Meza P. 354 (XAL). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y G. Gómez Ch. 394 (UAMIZ); G. Ibarra M. et al. 5353 (UAMIZ). PAHUATLÁN: J. Santana C. 899 (UAMIZ). TLACUILOTEPEC: J. Ceja R. et al. 188 (UAMIZ, XAL). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4971 (HUAP, XAL). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos V. et al. 334 (MEXU).

Tillandsia macdougallii* L. B. Sm. *

ACAJETE: F. Miranda 5207 (MEXU). CALTEPEC: P. Tenorio L. y C. Romero de T. 7574 (MEXU). COXCATLÁN: P. Tenorio L. 15921 (MEXU). TLACHICHUCA: J. Ceja R. et al. 814 (UAMIZ). VICENTE GUERRERO: I. Sandoval V. 40 (HUAP); J. Santana C. et al. 431 (UAMIZ, XAL).

***Tillandsia macrochlamys* Baker ** Figura 20A**

CHIGNAHUAPAN: J. García-Cruz et al. 1251 (UAMIZ). CHILCHOTLA: M. Miguel-Vázquez et al. 284 (UAMIZ). COXCATLÁN: C. E. Smith et al. 3885 (MEXU); J. Santana C. et al. 455 (UAMIZ). ESPERANZA: J. Ceja R. et al. 1919 (UAMIZ). TEPANCO DE LÓPEZ: M. Miguel-Vázquez et al. 280 (UAMIZ). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 182 (UAMIZ); 194 (UAMIZ).

***Tillandsia macropetala* Wawra**

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al. 414 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 8774 (MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: J. L. Contreras J. 4579 (HUAP); 7180 (HUAP, XAL). TEZIUTLÁN: F. Ventura A. 1061 (ENCB); R. Limón C. 11 (HUAP). XICOTEPEC: F. Miranda 3205 (MEXU); L. Gutiérrez R. 168 (ENCB). ZACAPOAXTLA: J. Rzedowski 31850 (ENCB); L. Wolfgang B. 2744 (MEXU).

Tillandsia makoyana* Baker *

CALTEPEC: A. Martínez B. et al. 398 (ENCB, UAMIZ); I. Rosas et al. 2670 (FCME); M. Ayala R. et al. 1688 (FCME); P. Tenorio L. et al. 3729 (MEXU). CHAPULCO: N. Martínez C. et al. 17 (UAMIZ). CHIAUTLA: J. Ceja R. et al. 1101 (UAMIZ). CHILA: T. B. Croat y D. P. Hannon 65684 (MEXU). COXCATLÁN: J. Ceja R. y A. Mendoza R. 19

(UAMIZ). CUAYUCA DE ANDRADE: M. Flores C. et al. 938 (UAMIZ). HUEHUETLÁN EL GRANDE: A. Valiente et al. 829 (MEXU). IZÚCAR DE MATAMOROS: F. Miranda 2537 (MEXU). MOLCAXAC: L. Wolfgang B. 3059 (MEXU). TEHUACÁN: A. Salinas et al. 4684 (MEXU); E. Matuda 38741 (MEXU); J. Rzedowski 25467 (ENCB). TEPEYAHUALCO: E. Matuda 38668 (MEXU). ZAPOTITLÁN: I. Rosas et al. 2637 (FCME); J. A. Zavala 48 (XAL); N. Martínez C. et al. 32 (UAMIZ). SIN MUNICIPIO: T. B. Croat y D. P. Hannon 65725 (MEXU).

***Tillandsia multicaulis* Steud.** Figura 20B

QUIMIXTLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 292 (UAMIZ).

***Tillandsia polystachya* (L.) L.** Figura 20C

ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 261 (UAMIZ). PAHUATLÁN: J. Santana C. s.n. (UAMIZ); 897 (UAMIZ); 898 (UAMIZ); P. Tenorio L. 15718 (MEXU). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez et al. 272 (UAMIZ); P. Tenorio L. 15898 (MEXU). XICOTEPEC: J. Ceja R. et al. 196 (UAMIZ). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos V. et al. 363 (MEXU).

Tillandsia prodigiosa* (Lem.) Baker * Figura 20D

COXCATLÁN: J. Santana C. et al. 454 (UAMIZ); M. Miguel-Vázquez et al. 205 (UAMIZ). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 180 (UAMIZ).

****Tillandsia pruinosa* Sw.**

TLATLAUQUITEPEC: J. Ceja R. et al. 2228 (UAMIZ).

***Tillandsia punctulata* Schltdl. & Cham.** Figura 21A

CHICHQUILA: M. Miguel-Vázquez et al. 298 (UAMIZ). CHILCHOTLA: M. Miguel-Vázquez et al. 286 (UAMIZ). CUAUTEMPAN: A. Cerón C. 794 (HUAP). CUETZALAN DEL PROGRESO: J. L. Contreras J. 4582 (HUAP). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 213 (UAMIZ); 225 (UAMIZ). HUAUCHINANGO: E. Matuda 32256 (MEXU); J. L. Contreras J. 9118 (HUAP). HUEYTAMALCO: F. Ventura A. 579 (ENCB); J. Ceja R. et al. 2202 (UAMIZ). JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8838 (HUAP); 9191 (HUAP). TEZIUTLÁN: R. Limón C. 1 (HUAP); V. García et al. s.n. (UAMIZ). TLAOLA: J. L. Contreras J. 5778 (HUAP, XAL); 9404 (HUAP). XICOTEPEC: C. R. Beutelspacher 26 (MEXU); G. Toriz A. et al. 279 (MEXU); J. Rzedowski 29965 (ENCB); L. Gutiérrez R. 48 (ENCB, MEXU); P. Tenorio L. et al. 12594 a (MEXU). ZACATLÁN: C. Gutiérrez H. 84 (ENCB). ZIHUATEUTLA: J. Ceja R. et al. 216 (UAMIZ).

***Tillandsia recurvata* (L.) L.** Figura 21B

ACATLÁN: A. R. López-Ferrari et al. 3129 (UAMIZ); M. C. Sandoval et al. 81 (XAL). AJALPAN: I. Rosas et al. 1703 (FCME); 1739 (FCME); 1819 (FCME); 1886 (FCME); 1930 (FCME). ALJOJUCA: J. L. Contreras J. 8156 (HUAP). AMOZOC: M. Martínez R. 23 (MEXU); 887 (MEXU); 888 (MEXU); 889 (MEXU); 890 (MEXU); 891 (MEXU); 892 (MEXU); 893 (MEXU). ATEXCAL: H. Huerta S. s.n. (ENCB); M. Ayala R. et al. 1314 (FCME); 1413 (FCME); 1439 (FCME); O. Téllez V. et al. 19299 (FCME). ATLIXCO: Sin colector s. n. (FCME). CALTEPEC: A. Martínez et al. 399 (MEXU, UAMIZ); F. Chiang et

al. 427 (MEXU); 1927 (MEXU); I. Rosas et al. 688 (FCME); 2683 (FCME); 2770 (FCME); J. Santana C. et al. 330 (UAMIZ); M. Ayala R. et al. 1560 (FCME); 1654 (FCME); 1692 (FCME); O. Téllez V. et al. 16870 (FCME); 1871 (FCME); P. Tenorio et al. 3748 (MEXU); P. Tenorio y C. Romero de T. 5090 (MEXU). CHAPULCO: I. Rosas et al. 343 (FCME, HUAP); M. Ayala R. et al. 1233 (FCME); 1289 (FCME). CHIAUTLA: J. Ceja et al. 1098 (UAMIZ). COHUECÁN: L. Wolfgang B. s.n. (MEXU). COXCATLÁN: A. Salinas y C. H. Ramos 3831 (MEXU); A. Valiente et al. 21 (MEXU); C. E. Smith et al. 3603 (MEXU); M. Miguel-Vázquez et al. 220 (UAMIZ); V. H. De Gante C. 509 (HUAP); 656 (HUAP). CUAUTINCHAN: Lazcano O. 151 (HUAP). ESPERANZA: A. R. López-Ferrari et al. 1825 (UAMIZ). IZÚCAR DE MATAMOROS: M. Miguel-Vázquez et al. 106 (UAMIZ). NICOLÁS BRAVO: M. Miguel-Vázquez et al. 154 (UAMIZ); 155 (UAMIZ); V. H. De Gante C. 431 (HUAP). NOPALUCAN: M. Flores C. et al. 666 (UAMIZ). ORIENTAL: A. Novelo R. s. n. (MEXU). PUEBLA: A. Hernández R. 1762 (UAMIZ); L. Wolfgang B. 2685 (MEXU); M. Tlapa A. 2650 (HUAP). SAN ANDRÉS CHOLULA: G. Nicolás s. n. (MEXU). SAN ANTONIO CAÑADA: V. H. De Gante C. 485 (HUAP). SAN JOSÉ MIAHUANTLÁN: A. García M. y F. Martínez 7352 (MEXU); A. Salinas y P. Solís 3595 a (MEXU); I. Rosas et al. 2389 (FCME); V. H. De Gante C. 657 (HUAP). SAN NICOLÁS DE LOS RANCHOS: M. Tlapa y G. Ubierna 1524 (HUAP); 2274 (HUAP). SANTIAGO MIAHUATLÁN: O. Téllez V. et al. 18107 (FCME); V. H. De Gante C. 407 (HUAP); 447 (HUAP); 688 (HUAP). SOLTEPEC: A. Martínez B. et al. 345 (UAMIZ). TECALI DE HERRERA: M. Linares A. 98 (HUAP); 183 (HUAP); V. H. De Gante C. 690 (HUAP). TECAMACHALCO: I. Espejel et al. 3 (XAL). TECOMATLÁN: F. Miranda 2956 (MEXU). TEHUACÁN: A. Salinas y A. Campos V. 3615 (MEXU); A. Salinas et al. 4053 (MEXU); B. Hansen et al. 1732 (MEXU); E. Guízar y A. Castañeda 3958 (UAMIZ); I. Rosas et al. 75 (FCME, HUAP); 94 (FCME); 232 (FCME); 728 (FCME); 737 (FCME); 810 (FCME); L. Wolfgang B. 1182 (MEXU); M. Ayala R. et al. 128 (FCME); 205 (FCME); 1750 (FCME); O. Téllez V. et al. 19142 (FCME); 19635 (FCME); S. A. Quiroz B. s. n. (FCME). TEPEXCO: C. Jiménez s. n. (ENCB); I. Castorena 73 (ENCB). TEPEXI DE RODRÍGUEZ: F. González M. et al. 12377 (MEXU). TEPEYAHUALCO: M. C. Sandoval cs-81 (ENCB); M. Vázquez y W. Márquez 2019 (XAL). TLACOTEPEC DE BENITO JUÁREZ: I. Rosas et al. 1631 (FCME); O. Téllez V. et al. 15577 (FCME); 15638 (FCME, HUAP); 18150 (FCME). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 172 (UAMIZ). ZAPOTITLÁN: A. Valiente et al. 380 (MEXU); Brigada Colonia San Martín 641 (FCME); 850 (FCME); F. Victorino H. et al. 12 (FCME); 63 (FCME) 129 (FCME); I. Rosas et al. 409 (FCME); 429 (FCME); 468 (FCME); 512 (FCME); 549 (FCME); 2645 (FCME); J. A. Zavala 35 (MEXU, XAL); J. M. Gallardo y J. A. Zavala 58 (XAL); M. Ayala R. e I. Rosas R. 9 (FCME); 39 (FCME); 81 (FCME); M. Ayala R. et al. 196 (FCME, HUAP); M. G. Álvarez 1 (XAL); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 143 (UAMIZ); 150 (UAMIZ); M. Ortiz O. 241 (FCME); N. Martínez et al. 26 (UAMIZ, XAL); O.

Téllez V. et al. 16813 (FCME, HUAP); 19038 (FCME). ZINACATEPEC: M. Miguel-Vázquez et al. 218 (UAMIZ); O. Téllez V. et al. 15852 (FCME, HUAP).

•***Tillandsia schatzlii* Rauh. ****

Citado por Espejo-Serna et al. 2004.

***Tillandsia schiedeana* Steud. Figura 21C**

AYOTOXCO DE GUERRERO: J. L. Contreras J. 4357 (HUAP; XAL); 4371 (HUAP). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Mendoza R. et al. 689 (UAMIZ); F. Basurto y R. Patrón 404 (FCME); F. Ventura A. 21780 (MEXU); M. Flores C. y F. Riveros 400 (MEXU); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 135 (UAMIZ). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 263 (En cultivo). HUAQUECHULA: L. Wolfgang B. 2300 (MEXU). HUEHUETLA: J. M. Rodríguez M. s.n. (UAMIZ). HUEHUETLÁN EL GRANDE: Ma. De los Santos H. et al. 76 (HUAP). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y G. Gómez 437 (UAMIZ); F. Ventura A. 580 (ENCB); W. López-Forment C. 206 (MEXU); 378 (MEXU). IZÚCAR DE MATAMOROS: L. Wolfgang B. 1043 (MEXU); M. Flores C. et al. 928 (UAMIZ, XAL). JALPAN: A. Campos V. et al. 49 (ENCB); 293 (ENCB); P. Tenorio L. et al. 12627 (ENCB). PAHUATLÁN: J. Santana C. 900 (UAMIZ); P. Tenorio L. 15731 (MEXU). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: P. Tenorio L. 15899 (MEXU). TEOTLALCO: A. G. Miranda M. y C. García H. 911 (UAMIZ); E. Guízar y A. Castañeda 4118 (UAMIZ). TEPEOJUMA: L. Wolfgang B. 2708 a (ENCB). TLACUILOTEPEC: J. Ceja R. et al. 186 (UAMIZ). TLAOLA: E. Turra 283 (ENCB). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4617 (HUAP). XICOTEPEC: L. González Q. 787 (ENCB). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: J. L. Contreras J. 4291 (HUAP, XAL). ZIHUATEUTLA: J. L. Contreras J. 4714 (HUAP, XAL); 5150 (HUAP, XAL); S. D. Koch y T. Wendt 8515 (ENCB).

Tillandsia takizawae* R. Ehlers & H. Luther *

CHAPULCO: P. Tenorio L. et al. 18000 (MEXU).

***Tillandsia tehuacana* I. Ramírez & Carnevali ** Figura 21D**

CHILA: F. Miranda 2822 (MEXU). TEHUACÁN: A. Salinas y O. Dorado 3228 (MEXU); A. Salinas et al. 4683 (MEXU); E. Guízar y A. Castañeda 3935 (MEXU); J. N. Rose et al. 9972 (US). ZAPOTITLÁN: A. Salinas y G. Flores 4668 (MEXU); A. Valiente et al. 501 (MEXU); 546 (MEXU); C. E. Smith et al. 4000 (MEXU); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 141 (UAMIZ); 144 (UAMIZ); N. Martínez C. et al. 32 (UAMIZ); P. Tenorio L. et al. 3871 (MEXU).

***Tillandsia tricolor* Schltdl. & Cham. (A) Figura 22A**

ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 224 (En cultivo). ZACAPOAXTLA: L. Wolfgang B. 2686 (MEXU).

***Tillandsia usneoides* (L.) L. Figura 22B**

ACATZINGO: A. J. Sharp 441288 (MEXU). AMOZOC: M. Martínez R. 894 (MEXU). ATEXCAL: O. Téllez V. et al. 19312 (FCME, HUAP). CALTEPEC: P. Tenorio L. 5551 (MEXU). FRANCISCO Z. MENA: E. Turra 2236 (ENCB). ORIENTAL: A. Novelo R. s.n. (MEXU); A. Rebolledo 296 (XAL); J. L. Villaseñor 971 (MEXU); M. Nee 33012 a (XAL).

PUEBLA: C. Muñoz B. 21 (ENCB, MEXU). SAN ANTONIO CAÑADA: A. Salinas et al. 5499 (MEXU). SAN NICOLÁS DE LOS RANCHOS: M. Tlapa y C. Ubierna 1262 (HUAP); 1551 (HUAP); 1613 (HUAP); 1627 (HUAP, MEXU); 1653 (HUAP); 1670 (HUAP); 1704 (HUAP). TEHUACÁN: C. Calzada D. 2 (UAMIZ); G. Barroso 37 (UAMIZ); Ma. del R. Sánchez 34 (UAMIZ); P. García A. 22 (UAMIZ); S. P. Luna 23 (UAMIZ). TEPEACA: Guerrero Lezama 247 (HUAP). TEPEYAHUALCO: H. Oliva y F. Ramón 1137 (MEXU); J. I. Calzada y F. Lozano 2472 (MEXU); J. I. Calzada et al. 4620 (ENCB, HUAP, MEXU, XAL); 4684 (XAL); M. Menache V. s.n. (FCME). TETELA DE OCAMPO: J. García-Cruz et al. 1264 (UAMIZ). TLACOTEPEC DE BENITO JUÁREZ: O. Téllez V. et al. 18142 (FCME). TLAHUAPAN: M. Nee et al. 19578 (XAL); R. Weber 744 (ENCB). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 171 (UAMIZ). ZAPOTITLÁN: I. Rosas et al. 446 (FCME); O. Téllez V. et al. 16858 (FCME, HUAP).

***Tillandsia variabilis* Schtdl.**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 520 (UAMIZ).

***Tillandsia viridiflora* (Beer) Baker**

CUETZALAN DEL PROGRESO: J. Ceja R. et al. 2222 (UAMIZ). JONOTLA: Farías Barragan et al. 30 (UAMIZ). TLAOLA: J. L. Contreras J. 9401 (HUAP). XICOTEPEC: C. R. Beutelspacher 891 (MEXU); G. Toriz A. et al. 288 (MEXU); P. Tenorio y C. Romero de T. 8963 (MEXU); P. Tenorio et al. 12603 a (MEXU).

***Viridantha atroviridipetala* (Matuda) Espejo ** Figura 22C**

ACAJETE: G. Nicolás s.n. (MEXU). AJALAPAN: I. Rosas et al. 1748 (FCME); 1817 (FCME). AMOZOC: M. Martínez R. 49 (MEXU); 175 (MEXU); 886 (MEXU). CALTEPEC: A. Martínez et al. 402 (UAMIZ); I. Rosas et al. 2679 (FCME); 2761 (FCME); 2798 (FCME); J. Santana C. et al. 442 (UAMIZ); M. Ayala R. et al. 1694 (FCME); E. M. Lira Ch. et al. 1609 (MEXU); F. Chiang et al. 428 (MEXU); P. Tenorio L. 12470 (MEXU); P. Tenorio L. y C. Romero de T. 5067 (MEXU). GUADALUPE: L. Wolfgang B. 2685 (MEXU). ORIENTAL: G. Arsène 194 (MEXU). TEHUACÁN: I. Rosas et al. 714 (FCME). ZAPOTITLÁN: A. Valiente et al. 304 (MEXU); I. Rosas et al. 442 (FCME); 469 (FCME); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 146 (UAMIZ); 147 (UAMIZ); O. Téllez V. et al. 16869 (FCME).

Viridantha lepidosepala* (L. B. Sm.) Espejo *

PUEBLA: G. Nicolás s.n. (MEXU). SAN ANDRÉS CHOLULA: G. Arsène 1846 (MEXU).

Viridantha plumosa* (Baker) Espejo *

CALTEPEC: P. Tenorio L. 5552 (MEXU).

Werauhia vanhyningii* (L. B. Sm.) J. R. Grant *

HUEYTAMALCO: F. Ventura A. 1045 (MEXU, XAL); 21907 (ENCB, MEXU, XAL)

CONVALLARIACEAE

***Maianthemum paniculatum* (M. Martens & Galeotti) La Frankie Figura 22D**

TLAOLA: M. Cortés R. 31 (HUAP).

ORCHIDACEAE

•*Acianthera circumplexa* (Lindl.) Pridgeon & M. W. Chase

Citado por Hágsater y Soto, 2002.

Alamania punicea La Llave & Lex. ** Figura 23A

CHAPULCO: A. Espejo et al. 7366 (UAMIZ). TEHUACÁN: E. Ostlund 5863 (AMO).

Anathallis minutalis (Lindl.) Pridgeon & M. W. Chase

TETELA DE OCAMPO: A. Espejo et al. 5366 (UAMIZ).

•*Arpophyllum laxiflorum* Pfitzer **

Citado por Hágsater y Soto, 2002.

Barkeria vanneriana Rchb. f. **

TEHUACÁN: E. Hágsater 2017 (AMO); C. G. Pringle 6769 (AMO, ENCB).

Beloglottis costaricensis (Rchb. f.) Schltr.

TLATLAUQUITEPEC: P. Tenorio L. 15811 (MEXU).

•*Brassavola cucullata* (L.) R. Br.

Citada por Morales, 2008.

Brassia verrucosa Bateman ex Lindl. Figura 23B

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al. 587 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 13865 (MEXU). CHICHQUILA: M. Miguel-Vázquez et al. 300 (UAMIZ). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos et al. 520 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 13932 (MEXU); Sin colector s. n. (MEXU). HUEYTAMALCO: F. Ventura A. 20289 (ENCB); G. Ibarra M. et al. 5306 (MEXU). JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 9596 (HUAP). TLAOLA: M. Cortés R. 28 (HUAP). XICOTEPEC: W. Wwonderly 257 (MEXU).

Camaridium cucullatum (Lindl.) M. A. Blanco

JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500011 (MEXU). SAN DIEGO LA MESA TOCHIMILTZINGO: H. Bravo 557 b (MEXU).

Camaridium densum (Lindl.) M. A. Blanco

ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 230 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: W. López-Forment C. 231 (AMO, MEXU). JOPALA: J. L. Contreras J. 7021 (XAL). TLATLAUQUITEPEC: A. Campos V. et al. 88 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12666 (MEXU). TUZAMAPAN DE GALEANA: Espadas-Zita 55 (MEXU).

Camaridium meleagris (Lindl.) M. A. Blanco

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al. 586 (MEXU). TEZIUTLÁN: L. Wolfgang B. 2125 (MEXU). TLAOLA: G. Juárez G. 25 (HUAP). XOCHIAPULCO: R. Pérez-Bravo 28 (MEXU); 30 (MEXU).

Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Espejo y A. R. López F. 4051 (UAMIZ). JONOTLA: E. Meza P. 268 (HUAP). SAN DIEGO LA MESA TOCHIMILTZINGO: H. Bravo 28 (MEXU). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4620 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: G. Villalobos y E. Guerrero 203 (MEXU).

•***Catasetum integerrium* Hook.**

Citado por Morales, 2008.

•***Chysis laevis* Lindl.**

Citado por Espejo-Serna y López-Ferrari, 1998.

•***Coelia macrostachya* Lindl.**

AHUACATLÁN: A. Campos V. et al. 16 (MEXU); J. L. Contreras J. 5685 (MEXU). XOCHIAPULCO: E. Mora G. 52 (UAMIZ). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 542 (AMO, UAMIZ).

•***Coelia triptera* (Sm.) G. Don ex Steud.**

Citado por Hágsater y Salazar, 1990.

•***Comparettia falcata* Poepp. & Endl.**

Citado por Hágsater y Soto, 2002.

•***Cyclopogon comosus* (Rchb. f.) Burns-Bal. & E. W. Greenw.**

HUITZILAN DE SERDÁN: P. Tenorio L. et al. 8729 (MEXU).

•***Dichaea glauca* (Sw.) Lindl.** Figura 23C

AHUACATLÁN: A. Campos V. et al. 2 (MEXU); G. Toriz A. et al. 322 (MEXU); I. Aguirre et al. 703 (AMO, MEXU); P. Tenorio L. et al. 12724 (MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos et al. 526 b (MEXU); A. Espejo et al. 4055 (UAMIZ); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 112 (UAMIZ); P. Tenorio L. et al. 13939 (MEXU). JUAN GALINDO: E. Lyonnet 510600008 (MEXU); J. L. Contreras J. 9515 (HUAP). XICOTEPEC: A. Espejo 986 (UAMIZ); P. Tenorio L. 8962 b (MEXU). XOCHIAPULCO: R. Pérez-Bravo 29 (MEXU). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 513 (UAMIZ); 536 (UAMIZ). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos et al. 339 (MEXU).

•***Dichaea graminoides* (Sw.) Lindl.**

Citado por Hágsater y Soto, 2002.

•***Dichaea intermedia* Ames & Correll**

XICOTEPEC: J. Rzedowski 32417 (MEXU).

•***Dichaea muricatoides* Hamer & Garay**

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Espejo et al. 7170 (UAMIZ); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 114 (UAMIZ); 131 (UAMIZ). HUAUCHINANGO: G. Toriz A. et al. 254 (MEXU). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y G. Gómez 234 (MEXU); F. Ventura A. 575 (ENCB); 20288 (ENCB, MEXU); G. Cornejo T. et al. 2768 (MEXU). JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500009 (MEXU). TUZAMAPAN DE GALEANA: E. Meza P. 226 (XAL).

•***Dichaea neglecta* Schltr.**

ACATENO: E. Chávez O. s.n. (ENCB). JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500009 a (MEXU). XOCHIAPULCO: R. Pérez-Bravo 47 (MEXU); 47 (MEXU). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 535 (AMO, UAMIZ).

•***Dichaea squarrosa* Lindl.**

AHUACATLÁN: P. Tenorio L. et al. 124558 (MEXU). JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8883 (HUAP).

***Dinema polybulbon* (Sw.) Lindl.**

JOPALA: J. L. Contreras J. 6492 (HUAP, MEXU). XICOTEPEC: H. Sánchez M. 426 (MEXU).

Domingoa kienastii* (Rchb. f.) Dressler *

CHIGNAGUAPAN: J. García-Cruz et al. 1247 (UAMIZ).

•*Domingoa purpurea* (Lindl.) Van den Berg & Soto Arenas

Citado por Hágsater y Soto, 2002.

***Elleanthus cynarocephalus* (Rchb. f) Rchb. f.**

CUETZALAN DEL PROGRESO: O. Vega et al. 329 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12797 (MEXU). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 232 (UAMIZ). TLAOLA: J. L. Contreras J. 9428 (HUAP). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 501 (UAMIZ); 533 (AMO). ZAPOTITLÁN: E. Lyonnet 541200071 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: G. Toriz A. et al. 628 (XAL); P. Tenorio L. et al. 13923 (XAL).

Encyclia candollei* (Lindl.) Schltr. *

HUAUCHINANGO: E. Hágsater 1724 (AMO); J. L. Contreras J. 9525 (HUAP). JUAN GALINDO: E. Hágsater 390 a (AMO). XICOTEPEC: P. Tenorio L. y C. Romero T. 8966 (MEXU). XOCHIAPULCO: R. Pérez-Bravo 33 (MEXU). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 502 (UAMIZ).

•*Encyclia dickinsoniana* (Withner) Hamer.

Citado por Hágsater y Soto, 2008.

***Encyclia gravida* (Lindl.) Schltr.**

ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos et al. 125 (MEXU).

Encyclia microbulbon* (Hook.) Schltr. *

Citado por Hágsater y Soto, 2008.

***Epidendrum cardiophorum* Schltr.**

AYOTOXCO DE GUERRERO: J. L. Contreras J. 5249 (HUAP; MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Espejo et al. 4044 (AMO, UAMIZ). HUEYTAMALCO: G. Ibarra M. et al. 5322 (MEXU). JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500013 (MEXU); J. L. Contreras J. 8626 (HUAP). SAN DIEGO LA MESA TOCHIMILTZINGO: H. Bravo 104 (MEXU); L. Paray 2119 (ENCB). TLAOLA: M. Cortés R. y G. Juárez G. 45 (HUAP). XICOTEPEC: J. Ceja R. et al. 194 (AMO, UAMIZ). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 46 (UAMIZ). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos et al. 510 (MEXU, XAL); G. Villalobos y E. Guerrero 100 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 13890 (MEXU, XAL).

***Epidendrum chlorocorymbos* Schltr.**

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Espejo et al. 4045 (AMO, UAMIZ). JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500010 (MEXU).

***Epidendrum ciliare* L.**

XICOTEPEC: W. Thurston y B. Thurston 2584 (AMO). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: P. Tenorio L. et al. 14309 (MEXU).

***Epidendrum diffusum* Sw.**

JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500012 (MEXU).

***Epidendrum eustirum* Ames, F.T. Hubb. & C. Schweinf.**

CUETZALAN DEL PROGRESO: J. L. Contreras J. 4547 (HUAP, MEXU).
HUEYTAMALCO: F. Ventura A. 577 (ENCB). JUAN GALINDO: M. Mitastein 199 (ENCB). XICOTEPEC: G. Toriz A. et al. 268 (MEXU).

***Epidendrum isomerum* Schltr.**

TLATLAUQUITEPEC: P. Tenorio L. 15818 (MEXU).

Epidendrum lignosum* Lex. *

XOCHIAPULCO: J. L. Contreras J. 5400 (HUAP, MEXU, XAL).

***Epidendrum longipetalum* A. Rich. & Galeotti ** Figura 23D**

CHICHQUILA: M. Miguel-Vázquez et al. 297 (UAMIZ). XOCHIAPULCO: R. Pérez-Bravo 2 (MEXU); 61 (MEXU). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 56 (UAMIZ); 518 (UAMIZ); R. Pérez-Bravo 68 (MEXU); 94 (MEXU). ZACAPOAXTLA: A. Espejo 45 (UAMIZ).

***Epidendrum melistagum* Hágsater**

JOPALA: J. L. Contreras J. 6965 (HUAP, MEXU). JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8876 (HUAP); 9593 (HUAP). TLAOLA: J. L. Contreras J. 9388 (HUAP). XICOTEPEC: J. Ceja R. et al. 193 (AMO, UAMIZ); W. Turston 2589 (AMO, ENCB).

***Epidendrum parkinsonianum* Hook.**

CHAPULCO: A. Espejo 3571 (UAMIZ).

***Epidendrum polyanthum* Lindl.**

HUEYTAMALCO: G. Cornejo T. et al. 2767 (MEXU). XICOTEPEC: F. Miranda 3200 (MEXU).

***Epidendrum propinquum* A. Rich. & Galeotti**

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al, 593 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 13871 (MEXU). TEHUACÁN: E. Ostlund y E. Nuñez 5861 (AMO). TETELA DE OCAMPO: A. Espejo 5363 (AMO, UAMIZ). XICOTEPEC: P. Tenorio L. et al. 12584 a (MEXU). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 44 (UAMIZ); 505 (UAMIZ); 519 (UAMIZ); 528 (UAMIZ). ZACATLÁN: E. Hágsater 1075 (AMO); A. Espejo 435 (UAMIZ).

***Epidendrum ramosum* Jacq.**

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos V. et al. 413 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: P. Tenorio L. et al. 12460 (MEXU, XAL).

•*Epidendrum raniferum* Lindl.

Citado por Morales, 2008.

***Epidendrum veroscriptum* Hágsater**

TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 6820 (HUAP, MEXU).

•*Euchile mariae* (Ames) Withner ** (A)

Citado por Hágsater y Soto, 2002.

•*Gongora galeata* (Lindl.) Rchb. f.

Citado por Hágsater y Salazar, 1990.

•***Guarianthe aurantiaca* (Bateman ex Lindl.) Dressler & W. E. Higgins**

Citado por Morales, 2008.

****Isochilus bracteatus* (Lex.) Salazar & Soto Arenas ex Espejo & López-Ferrari ****

XOCHIAPULCO: E. Mora G. 43 (UAMIZ). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 500 (UAMIZ).

***Isochilus latibracteatus* A. Rich. & Galeotti** Figura 24A

CUETZALAN DEL PROGRESO: M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 132 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 727 (FCME); B. Thurston 2596 (AMO); G. Ibarra M. et al. 5302 (MEXU). JUAN GALINDO: E. Chávez O. s.n. (ENCB). XICOTEPEC: I. K. Langman 4091 (ENCB, MEXU). ZONGOZOTLA: A. Campos V. et al. 156 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12778 (HUAP, MEXU).

***Isochilus major* Schltdl. & Cham.**

AHUACATLÁN: J. L. Contreras J. 5683 (HUAP). JUAN GALINDO: E. Hultén 4931 (AMO). OLINTLA: J. L. Contreras J. 4861 (HUAP, MEXU, XAL). XOCHIAPULCO: R. Pérez-Bravo 40 (MEXU).

•***Isochilus oaxacanus* Salazar & Soto Arenas ****

Citado por Hágsater y Soto, 2008.

Isochilus unilateralis* B.L. Rob. *

CHIGNAHUAPAN: J. Ceja R. y A. Mendoza R. 2024 (UAMIZ). HUAUCHINANGO: A. J. Sharp 441186 (MEXU); E. Matuda 32538 (MEXU). JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 9588 (HUAP). ZACAPOAXTLA: R. Pérez-Bravo 39 (MEXU); 41 (MEXU); 42 (MEXU); 71 (MEXU).

***Jacqiniella leucomelana* (Rchb. f.) Schltr.**

ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: G. Toriz A. et al. 496 (MEXU).

***Jacqiniella teretifolia* (Sw.) Britton & P. Wilson**

QUIMIXTLÁN: M. Chazaro B. y P. Hernández de Ch. 4073 (XAL). TLATLAUQUITEPEC: P. Tenorio L. et al. 14249 (MEXU).

•***Lacaena bicolor* Lindl. (A)**

Citado por Hágsater y Soto, 2002.

Laelia albida* Bateman ex Lindl. * Figura 24B

CALTEPEC: M. Sousa et al. 6180 (AMO). COYOTEPEC: L. Caamaño O. 316 (HUAP); 317 (HUAP). SANTIAGO MIAHUATLÁN: A. Espejo 879 (UAMIZ). TEHUACÁN: E. Hágsater 2015 (AMO). ZAPOTITLÁN: M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 149 (En cultivo).

Laelia anceps* Lindl. *

COYOTEPEC: L. Caamaño O. 290 (HUAP). IXCAQUIXTLA: M. Flores C. et al. 662 (UAMIZ).

Laelia autumnalis* (Lex.) Lindl. *

IXCAQUIXTLA: M. Flores C. et al. 663 (UAMIZ).

***Laelia rubescens* Lindl.**

CHILA: E. Matuda 38016 (MEXU). PETLALCINGO: A. Torralba 3217 (AMO).

•***Lepanthes reko*** R. E. Schult.

Citado por Salazar y Soto Arenas, 1996.

Lycaste aromatica (Graham) Lindl.

HUEYTAMALCO: F. Ventura A. 974 (ENCB). JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500003 (MEXU). QUIMIXTLÁN: M. Chazaro B. y A. J. Dominguez 1471 (MEXU, XAL). TEZIUTLÁN: P. Tenorio et al. 14006.

Lycaste consobrina Rchb. f. Figura 24C

TLATLAUQUITEPEC: J. Ceja R. et al. 2233 (UAMIZ). XICOTEPEC: F. Miranda 3189 (MEXU).

Lycaste deppei (Lodd.) Lindl.

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al. 316 (MEXU); 453 (MEXU); 576 (MEXU); P. Tenorio y C. Romero de T. 9003 (MEXU, XAL); P. Tenorio et al. 12719 (MEXU); 13855 (MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos et al. 522 (MEXU); P. Tenorio et al. 13934 (MEXU). HUEYTAMALCO: F. Ventura A. 20285 (ENCB, MEXU). TEZIUTLÁN: A. Campos et al. 547 (MEXU). XOCHIAPULCO: E. Mora G. 41 (UAMIZ). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 532 (UAMIZ); 543 (UAMIZ). SIN MUNICIPIO: E. Hágsater 2423 (AMO).

Masdevallia floribunda Lindl.

TLATLAUQUITEPEC: P. Tenorio L. et al. 14257 (MEXU).

Maxillariella tenuifolia (Lindl.) M. A. Blanco & Carnevali

XICOTEPEC: F. Miranda 3204 (MEXU).

Maxillariella variabilis (Bateman ex Lindl.) M. A. Blanco & Carnevali

AHUACATLÁN: A. Campos et al. 28 (MEXU). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 350 (MEXU); B. Gómez Ch. y A. Sierra H. 542 (MEXU). JUAN GALINDO: E. Hultén 1556 (MEXU). XOCHIAPULCO: R. Pérez-Bravo 17 (MEXU). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: P. Tenorio et al. 14307 (ENCB, MEXU). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 50 (UAMIZ); 534 (AMO, UAMIZ). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: P. Tenorio L. et al. 12461 (MEXU).

Mormodes maculata (Klotzsch) L. O. Williams var. *unicolor* (Hook) L. O. Williams

** (A)

HUAUCHINANGO: H. Sánchez M. y C. Chávez A. 315 (MEXU).

Nemaconia graminifolia Knowles & Westc.

TETELA DE OCAMPO: A. Espejo et al. 5365 (MEXU, XAL).

Nidema boothii (Lindl.) Schltr. Figura 24D

CUETZALAN DEL PROGRESO: L. Pacheco et al. s. n. (UAMIZ); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 120 (En cultivo); 129 (UAMIZ); 138 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y A. Sierra H. 537 (MEXU); W. Marquez R. et al. 777 (XAL). JUAN GALINDO: F. Miranda 3176 (MEXU); J. L. Contreras J. 9594 (HUAP). OLINTLA: A. Domingo G. s. n. (MEXU). TLATLAUQUITEPEC: A. Campos V. et al. 89 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12667 (MEXU). TUZAMAPAN DE GALEANA: Espadas R. 62 (MEXU). XICOTEPEC: L. Gutiérrez R. 149 (ENCB). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: O. Vega et al. 202 (MEXU); 203

(MEXU); P. Tenorio L. et al. 12459 (MEXU); 12466 (MEXU). ZONGOZOTLA: A. Campos et al. 148 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12771 (MEXU).

***Notylia barkeri* Lindl.**

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Flores y A. Espejo 655 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: G. Cornejo T. et al. 2760 (MEXU); W. Thurston y B. Thurston 2576 (AMO).

***Notylia orbicularis* A. Rich. & Galeotti**

HUEYTAMALCO: G. Cornejo T. et al. 2735 (MEXU).

Oestlundia cyanocolumna* (Ames, F.T. Hubb. & C. Schweinf.) W.E. *

TEZIUTLÁN: O. Nagel y J. González 2412 (AMO). ZACAPOAXTLA: R. Pérez-Bravo 15 (MEXU); 34 (MEXU); 35 (MEXU); 36 (MEXU).

•*Oestlundia luteorosea* (A. Rich. & Galeotti) W. E. Higgins **

Citado por Hágsater y Soto, 2008.

***Oncidium incurvum* Barker ex Lindl. ** (A)**

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al. 578 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 13856 (MEXU). XOCHIAPULCO: J. L. Contreras J. 5413 (HUAP, MEXU, XAL); E. Mora G. 54 (UAMIZ). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 507 (AMO, UAMIZ).

***Oncidium sphacelatum* Lindl.**

HUEYTAMALCO: G. Ibarra M. et al. 5628 (MEXU); G. Cornejo T. et al. 2662 (MEXU). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4950 (HUAP); P. Tenorio L. 15812 (MEXU).

***Ornithocephalus inflexus* Lindl.**

JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8844 (HUAP). VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramirez C. 648 (MEXU); H. Bravo 556 (MEXU).

Ornithocephalus tripterus* Schltr. *

HUEYTAMALCO: G. Ibarra M. et al. 5320 (MEXU). JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500002 (MEXU).

***Platystele stenostachya* (Rchb. f.) Garay**

CUETZALAN DEL PROGRESO: P. Tenorio L. et al. 13956 (MEXU). HUEYTAMALCO: G. Ibarra M. et al. 5307 (MEXU); R. Jiménez M. 982 (AMO); 983 (AMO). TLACUILOTEPEC: A. J. Sharp 441733 (MEXU).

***Pleurothallis cardiothallis* Rchb. f. Figura 25A**

ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 257 (UAMIZ). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos V. et al. 521 (MEXU); A. Espejo et al. 7175 (UAMIZ); P. Tenorio L. et al. 13933 (MEXU). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 358 (MEXU). JOPALA: J. L. Contreras J. 6496 (HUAP, MEXU). TEHUACÁN: J. Vera S. 3671 (MEXU). TLAOLA: G. Juárez G. 10 (HUAP).

***Polystachya foliosa* (Hook.) Rchb. f.**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 345 (MEXU); B. Gómez Ch. y G. Gómez 213 (MEXU).

***Ponera juncifolia* Lindl.**

ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 48 (UAMIZ); 515 (AMO, UAMIZ, XAL); R. Pérez-Bravo 16 (MAXU); 73 (MEXU); 76 (MEXU); 88 (MEXU); W. Thurston y B. Thurston 2547 (AMO).

***Ponthieva brenesii* Schltr.**

TEZIUTLÁN: E. Lyonnet 470900027 (MEXU).

***Prosthechea citrina* (La Llave & Lex.) W. E. Higgins ** (Pr)**

ACATZINGO: G. Nicolás s. n. (MEXU).

***Prosthechea cochleata* (L.) W. E. Higgins**

TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J, 6821 (MEXU). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: P. Tenorio et al. 14308 (MEXU).

•*Prosthechea concolor* (Lex.) W. E. Higgins **

Citado por Hágsater y Soto, 2008.

***Prosthechea glauca* Knowles & Westc.**

TLAOLA: M. Cortés R. 46 (HUAP).

***Prosthechea ochracea* (Lindl.) W.E. Higgins**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y G. Gómez (MEXU); F. Ventura A. 578 (ENCB). JOPALA: J. L. Contreras J. 6994 (HUAP, MEXU, XAL). JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8837 (HUAP); 9190 (HUAP). TEPETZINTLA: A. Campos V. et al. 453 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 13813 (MEXU). TEZIUTLÁN: J. González 2484 (MEXU). XICOTEPEC: P. Tenorio L. y C. Romero de T. 8970 (MEXU, XAL); 8973 (MEXU).

***Prosthechea pseudopygmaea* (Finet) W.E. Higgins**

AHUACATLÁN: A. Campos et al. 8 (MEXU); 22 (MEXU); 29 (MEXU, XAL); G. Toriz A. et al. 317 (MEXU); J. L. Contreras J. 6389 (HUAP, MEXU); 6422 (HUAP). CUETZALANA DEL PROGRESO: E. Pérez G. et al. 128 (AMO); P. Tenorio L. et al. 12784 (MEXU); 13931 (MEXU). HUEYTAMALCO: F. Ventura a. 521 (ENCB). XICOTEPEC: J. Rzedowski 29986 (ENCB). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 49 (UAMIZ); 512 (AMO, UAMIZ); 516 (AMO, UAMIZ). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos V. et al. 106 (MEXU). ZIHUATEUTLA: S. Acosta y M. A. Barrios 208 (AMO, ENCB).

•*Prosthechea pygmaea* (Hook.) W. E. Higgins

Citado por Morales, 2008.

***Prosthechea radiata* (Lindl.) W.E. Higgins**

JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500005 (MEXU). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: A. Aquino s. n. (HUAP). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos V. et al. 504 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 13884 (MEXU).

***Prosthechea rhynchophora* (A. Rich. & Galeotti) W.E. Higgins Figura25B**

JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8861 (HUAP); W. Wonderly 493 (MEXU). QUIMIXTLÁN: M. Chazaro B. y J. Marquez 2431 (MEXU, XAL). TLATLAUQUITEPEC: J. Ceja R. et al. 2229 (UAMIZ); J. L. Contreras J. 6866 (HUAP, MEXU); P. Tenorio L. et al. 14256 (MEXU). XICOTEPEC: B. Marcks y C. Marcks 791 (ENCB). YAONÁHUAC: P. Tenorio L. 15063 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: P. Tenorio L. et al. 14233 (MEXU).

***Prosthechea vitellina* (Lindl.) W.E. Higgins** (Pr) Figura 25C

AHUACATLÁN: P. Tenorio L. et al. 13864 (MEXU). AJALPAN: M. Miguel-Vázquez et al. 202 (En cultivo); 222 (UAMIZ). COYOMEAPAN: M. Miguel-Vázquez et al. 209 (UAMIZ). CUETZALAN DEL PROGRESO: J. L. Contreras J. 5538 (HUAP, MEXU). HUAUCHINANGO: H. Sánchez M. y C. Chaves A. 345 (MEXU). JUAN GALINDO: E. Lyonnet 570500008 (MEXU). TEZIUTLÁN: F. Ventura A. 2189 (ENCB); 17650 (AMO, ENCB). XOCHIAPULCO: E. Mora G. 514 (UAMIZ).

•*Rhynchostele aptera* (Lex.) Soto Arenas & Salazar **

Citado por Morales, 2008.

Rhynchostele cordata* (Lindl.) Soto Arenas & Salazar * (A) Figura 25D

TEZIUTLÁN: E. Östlund 543 (MEXU). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez, et al. 189 bis (UAMIZ).

Rhynchostele ehrenbergii* (Link, Klotzsch & Otto) Soto Arenas & Salazar * (A)

COXCATLÁN: P. Tenorio L. y C. Romero de T. 14118 (XAL).

Rhynchostele maculata* (Lex.) Soto Arenas & Salazar * Figura 26A

AJALPAN: M. Miguel-Vázquez et al. 278 (UAMIZ). COXCATLÁN: J. Santana et al. 451 (UAMIZ).

•*Rhynchostele rossii* (Lindl.) Soto Arenas & Salazar (A)

Citado por Hágsater y Soto, 2002.

***Scaphyglottis fasciculata* Hook.** Figura 26B

ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 226 (UAMIZ). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: E. Mora G. 57 (UAMIZ).

***Specklinia tribuloides* (Sw.) Pridgeon & M. W. Chase**

SAN DIEGO LA MESA TOCHIMILTZINGO: H. Bravo 557 (MEXU).

***Stanhopea oculata* (G. Lodd.) Lindl.** (A)

CUETZALAN DEL PROGRESO: G. Shapiro 108 (MEXU). XICOTEPEC: A. Espejo 886 (UAMIZ); s. n. (UAMIZ).

•*Stanhopea ruckeri* Lindl.

Citado por Hágsater y Soto, 2008.

Stanhopea tigrina* Bateman * (A) Figura 26C

HUAUCHINANGO: H. D. Sawyer 313 (MEXU); O. Nagel 2396 (MEXU). XOCHIAPULCO: E. Mora G. 506 (UAMIZ). ZACAPOAXTLA: L. Wolfgang B. 2367 (MEXU). ZACATLÁN: E. Hágsater.

***Stelis emarginata* (Lindl.) Soto Arenas & R. Solano**

ZACAPOAXTLA: A. Espejo 899 (UAMIZ); E. Mora G. 58 (UAMIZ); 503 (UAMIZ).

Stelis nagelii* Solano *

AHUACATLÁN: G. Ortiz A. et al. 598 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 13876 (MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Espejo et al. 7173 (UAMIZ). TEZIUTLÁN: F. Ventura A. 1876 (ENCB); J. González 2411 (AMO); A. Campos V. et al. 567 (MEXU); O. Nagel y J. González 4623 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 14027 (MEXU).

***Stelis ornata* (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase**

ZACAPOAXTLA: R. Pérez-Bravo 78 (MEXU); 79 (MEXU); 89 (MEXU).

***Stelis pachyglossa* (Lindl.) Pridgeon & M. W. Chase**

HUEYTAMALCO: R. Jiménez M. 977 (AMO).

***Stelis platystylis* (Schltr.) R. Solano & Soto Arenas**

AHUACATLÁN: A. Campos V. et al. 15 (MEXU); 30 (MEXU). TLATLAUQUITEPEC: A. Campos V. et al. 87 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12665 (MEXU). XICOTEPEC: J. Rzedowski 29987 (AMO, ENCB, MEXU); L. Scheinvar 595 (MEXU). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 531 (AMO, UAMIZ).

***Stelis quadrifida* (La Llave & Lex.) Solano & Soto Arenas**

XICOTEPEC: J. Rzedowski 23412 (ENCB).

***Stelis rubens* Schltr.**

AHUACATLÁN: A. Campos V. et al. 11 (MEXU).

Stelis veracruzensis* Solano *

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al. 302 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 12705 (MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: P. Tenorio L. et al. 13957 (MEXU).

• *Trichocentrum ascendens* (Lindl.) M. W. Chase & N. H. Williams

Citado por Morales, 2008.

***Trichocentrum cebolleta* (Jacq.) M.W. Chase & N.H. Williams**

CHIAUTLA: J. Ceja R. et al. 1102 (UAMIZ).

• *Trichocentrum cosymbephorum* (C. Morren) R. Jiménez & Carnevali **

Citado por Morales, 2008.

***Trichocentrum luridum* (Lindl.) M. W. Chase & N. H. Williams**

ACATENO: F. Ventura A. 19441 (AMO, ENCB).

***Trichocentrum pachyphyllum* (Hook.) R. Jiménez & Carnevali Figura 26D**

QUIMIXTLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 291 (UAMIZ).

***Trichosalpinx blaisdellii* (S. Watson) Luer**

QUIMIXTLÁN: M. Cházaro B. y A. J. Dominguez 1472 (HUAP, XAL). ZACAPOAXTLA: E. Mora G. 541 (AMO, UAMIZ).

***Trichosalpinx ciliaris* (Lindl.) Luer**

HUEYTAMALCO: G. Ibarra M. et al. 5557 (MEXU).

***Vanilla inodora* Schiede**

HUEYTAMALCO: G. Ibarra M. et al. 5600 (MEXU).

***Vanilla odorata* C. Presl**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 335 (MEXU); G. Ibarra M. et al. 5594 (MEXU).

***Vanilla planifolia* Jacks. (Pr)**

CUETZALÁN DEL PROGRESO: F. Basurto y R. Patrón 263 (MEXU).

MAGNOLIOPSIDEAE

ARALIACEAE

***Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch.**

JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 9586 (HUAP).

***Oreopanax capitatus* (Jacq.) Decne. & Planch.** Figura 27A

HUAUCHINANGO: J. L. Contreras J. 9550 (HUAP).

***Oreopanax liebmannii* Marchal**

CUETZALAN DEL PROGRESO: J. L. Contreras J. 4575 (MEXU).

ASTERACEAE

***Neomirandea araliifolia* (Less.) R. M. King & H. Rob.** Figura 27B

CAMOCUAUTLA: J. L. Contreras J. 7100 (HUAP, MEXU). QUIMIXTLÁN: M. Tlapa y H.

Morales 269 (HUAP). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4640 (HUAP, MEXU).

XICOTEPEC: M. Martínez 132 (MEXU).

***Pentacalia parasítica* (Hemsl.) H. Rob. & Cuatrec.**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y G. Gómez 506 (MEXU).

***Pseudogynoxys chenopodioides* (Kunth) Cabrera**

ACATENO: F. Ventura A. 15002 (MEXU). JOPALA: J. L. Contreras J. 7013 (MEXU).

TENAMPULCO: F. Ventura A. 21698 (MEXU). XICOTEPEC: M. Martínez 120 (MEXU).

BEGONIACEAE

***Begonia glabra* Aubl.** Figura 27C

CUETZALAN DEL PROGRESO: F. Basurto y R. Patrón 458 (MEXU). HUEYAPAN: J. L.

Contreras J. 4502 (MEXU). HUEYTAMALCO: F. Ventura A. 494 (ENCB, MEXU).

TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4608 (MEXU). XICOTEPEC DE JUÁREZ: G.

Toriz A. et al. 277 (ENCB, MEXU); P. Tenorio L. et al. 12592 (ENCB, MEXU).

ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: O. Vega T. et al. 219 (ENCB, MEXU). ZONGOZOTLA: A.

Campos V. et al. 145 (MEXU); P. Tenorio L. 12768 (MEXU).

CACTACEAE

***Disocactus flagelliformis* (L.) Barthlott ** (P)**

COYOMEAPAN: P. Tenorio L. 11349 (MEXU). HUAUCHINANGO: J. L. Contreras J.

9481 (HUAP); 9501 (HUAP). JUAN GALINDO: J. Meyrán 3657 (MEXU). ZACATLÁN: F.

Salazar s.n (MEXU).

***Disocactus phyllanthoides* (DC.) Barthlott ** (A)**

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al. 471 (MEXU). TEZIUTLÁN: H. E. Moore Jr. s.n.

(MEXU). ZACAPOAXTLA: J. Rzedowski 31852 (ENCB); G. Meyrán s.n (MEXU); s.n

(MEXU).

***Epiphyllum crenatum* (Lindl.) G. Don**

ZACAPOAXTLA: L. Caamaño O. 986 (HUAP).

***Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose**

IZÚCAR DE MATAMOROS: M. Miguel-Vázquez et al. 105 (En cultivo); TEPEXI DE RODRÍGUEZ: G. González y R. Cid s.n. (MEXU). TILAPA: M. Miguel-Vázquez et al. 107 (En cultivo). ZAPOTITLÁN: M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 151 (En cultivo).

***Rhipsalis baccifera* (J. S. Muell) Stern Figura 27D**

ACATENO: F. Ventura A. 21822 (MEXU). AYOTOXCO DE GUERRERO: J.L. Contreras J. 4369 (HUAP). CUAUTEMPAN: A. Cerón C. 1142 (HUAP). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos V. et al. 540 (MEXU); E. Estrada et al. 56 (UAMIZ); F. Basurto y R. Patrón 2 (MEXU, UAMIZ); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 109 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 303 (MEXU); F. Ventura A. 22011 (ENCB, MEXU, XAL); G. Ibarra M. et al. 5324 (MEXU); W. López-Forment C. 85 (MEXU); 151 (MEXU); 366 (MEXU). HUITZILÁN DE SERDAN: J. L. Contreras J. 4850 (HUAP). JALPAN: A. Campos V. et al. 53 (MEXU); 305 (MEXU); P. Tenorio et al. 12630 (MEXU). JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8904 (HUAP). QUIMIXTLÁN: M. Tlapa y H. Morales 271 (HUAP). SAN DIEGO LA MESA TOCHIMILTZINGO: H. Bravo 307 (MEXU). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez et al. 269 (UAMIZ). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4951 (HUAP); P. Tenorio L. 15807 (MEXU). TUZAMAPAN DE GALEANA: G. Zita y Espadas 28 (MEXU); L. Scheinvar 2080 (MEXU); M. S. Hernández 623 (HUAP). VENUSTIANO CARRANZA: H. Bravo 408 (MEXU). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: G. Shapiro 105 (ENCB, MEXU); G. Villalobos y E. Guerrero 311 (MEXU); J. L. Contreras J. 4289 (HUAP). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: G. Villalobos y E. Guerrero 100 b (MEXU). ZIHUATEUTLA: L. Solórzano 29 b (XAL).

Selenicereus hamatus* ((Scheidw.) Britton & Rose) *

QUIMIXTLÁN: M. Cházaro B. y J. Márquez 2427 (XAL).

***Selenicereus spinulosus* (DC.) Britton & Rose**

XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: G. Villalobos y E. Guerrero 318 (MEXU).

CLUSIACEAE

***Clusia minor* L. Figura 28A**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y G. Gómez 507 (MEXU); B. Gómez Ch. y M. E. Sinaca C. 616 (MEXU).

CRASSULACEAE

Echeveria mucronata* Schtl. *

SAN SALVADOR EL SECO: L. Wolfgang B. 285 a (MEXU). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 178 (UAMIZ).

•*Echeveria nuda* Lindley.

Citado por Jimeno-Sevilla, 2008.

Echeveria rosea Lindl. * Figura 28B

AJALPAN: M. Miguel-Vázquez et al. 282 (UAMIZ); V. H. De Gante C. 244 (HUAP); 303 (HUAP); 310 (HUAP); 351 (HUAP).

Sedum hultenii Froed. **

XICOTEPEC: L. Gutiérrez R. 147 (ENCB, MEXU).

Sedum jurgensenii subsp. attenuatum Moran **

VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 177 (UAMIZ).

ERICACEAE

Macleania insignis M. Martens & Galeotti Figura 28C

COYOMEAPAN: P. Tenorio L. 15429 (MEXU).

Vaccinium matudae Lundell

HUEYTAMALCO: F. Ventura A. 1058 (ENCB).

GESNERIACEAE

Columnea schiedeana Schltld Figura 28D

AYOTOXCO DE GUERRERO: F. Ventura A. 21756 (FCME, MEXU, XAL). CUETZALAN DEL PROGRESO: F. Basurto y R. Patrón 173 (MEXU, UAMIZ); 469 (MEXU); J. L. Contreras J. 4560 (HUAP); 7176 (HUAP); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 108 (UAMIZ). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 256 (En cultivo). HUEYTAMALCO: B. GÓMEZ Ch. 566 (MEXU); F. Ventura A. 19512 (MEXU); F. Ventura A. 20204 (MEXU, XAL); 21904 (FCME, MEXU, XAL); G. Cornejo T. y G. Ibarra 2495 (MEXU); G. Ibarra et al. 5339 (MEXU); W. López-Forment C. 199 (MEXU). HUITZILAN DE SERDÁN: J. L. Contreras J. 4836 (HUAP); P. Tenorio L. et al. 8741 (MEXU). JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 9591 (HUAP). OLINTLA: J. L. Contreras J. 4855 (HUAP). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: P. Tenorio L. 15900 (MEXU). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4987 (HUAP); 5011 (HUAP); P. Tenorio L. 15832 (HUAP, MEXU) 15834. TUZAMAPAN DE GALEANA: E. Meza P. 262 (XAL); M. Espadas 17 (MEXU). XICOTEPEC: Miranda 3186 (MEXU). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: G. Villalobos y E. Guerreo 126 (MEXU). YAONÁHUAC: W. Márquez et al. 724 (FCME, MEXU, XAL). ZACATLÁN: F. Salazar 52 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos V. et al. 507 (MEXU); G. Toriz A. et al. 479 (MEXU); G. Villalobos 52 (MEXU); 293 (MEXU); P. Tenorio L. et al. 13887 (MEXU). ZIHUATEUTLA: J. L. Contreras J. 4723 (HUAP); L. Solórzano 28 b (XAL).

***Columnea sulfúrea J. D. Sm.**

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos V. y G. Toriz A. 186 (MEXU); A. Campos et al. 394 (MEXU); E. Pérez S. s.n. (MEXU). XICOTEPEC: G. Toriz A. y A. Campos V. 353 (MEXU).

MARCGRAVIACEAE

***Marcgravia mexicana* Gilg** Figura 29A

CUETZALAN DEL PROGRESO: F. Basurto y R. Patrón 455 (MEXU). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y G. Gómez 423 (MEXU); B. Gómez Ch. y M. E. Sinaca C. 642 (MEXU); F. Ventura 971 (ENCB); 20223 (ENCB, MEXU). JOPALA: J. L. Contreras J. 6505 (HUAP).

***Souroubea exauriculata* Delpino**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 730 (MEXU, MO); B. Gómez Ch. y M. E. Sinaca C. 837 (MEXU, MO).

MELASTOMATACEAE

***Leandra* sp.**

JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8875 (HUAP).

***Topobea laevigata* (D. Don) Naudin** Figura 29B

CUETZALAN DEL PROGRESO: J. Amith 1450 (MEXU). JOPALA: J. L. Contreras J. 6961 (MEXU).

MORACEAE

***Ficus obtusifolia* Kunth** Figura 29C

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 359 (MEXU).

***Ficus pertusa* L. F.**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y A. Sierra H. 810 (MEXU); B. Gómez Ch. y G. Gómez 229 (MEXU).

***Ficus turrialbana* W.C. Burger**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 599 (FCME).

PIPERACEAE

***Peperomia alata* Ruíz & Pavon**

XICOTEPEC: A. Campos V. et al. 316 (MEXU).

***Peperomia angularis* C. DC.**

XICOTEPEC: A. Campos V. et al. 283 (MEXU).

***Peperomia* aff. *berlandieri* Miq.**

NICOLÁS BRAVO: M. Miguel-Vázquez et al. 161 (UAMIZ).

***Peperomia blanda* (Jacq.) Kunth**

COYOMEAPAN: P. Tenorio L. 15401 (XAL). TLACUILOTEPEC: E. Meza P. 571 (XAL). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: F. Ventura A. 22367 (MEXU, XAL).

***Peperomia collocata* Trel.**

AHUACATLÁN: G. Toriz A. et al. 318 (MEXU). HUAUCHINANGO: J. L. Contreras J. 6937 (HUAP). XICOTEPEC: P. Tenorio L. y C. Romero de T. 8972 (MEXU).

****Peperomia dendrophila* Schltdl. & Cham.** Figura 29D

CHICHQUILA: M. Miguel-Vázquez et al. 299 (UAMIZ). CUETZALAN DEL PROGRESO: M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 121 (UAMIZ); 123 (UAMIZ).

•*Peperomia donaguiana* C. DC.

Citado por Vergara-Rodríguez, 2009.

****Peperomia emarginella* (Sw. ex Wikstr.) C. DC.** Figura 30A

JUAN GALINDO: J. L. Contreras J. 8882 (HUAP). SAN SEBASTIÁN TLACOTEPEC: M. Miguel-Vázquez et al. 259 (UAMIZ).

****Peperomia galioides* Kunth.**

Ajalpan: M. Miguel-Vázquez et al. 201 (UAMIZ); V. H. De Gante C. 204 (HUAP). COXCATLÁN: J. Santana C. et al. 450 (UAMIZ). HUAUCHINANGO: S. Moreno G. 108 a (ENCB). TEHUACÁN: C. Jiménez R. 21 (UAMIZ); G. Calzada D. 1 (ENCB, UAMIZ). ZACAPOAXTLA: J. Rzedowski 31744 (ENCB).

****Peperomia glabella* (Sw.) A. Dietr.**

AYOTOXCO DE GUERRERO: J. L. Contreras J. 4348 (HUAP, XAL); 4372 (HUAP). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Flores C. y A. Espejo 659 (UAMIZ); F. Basurto y R. Patrón 264 (MEXU); J. Ceja R. et al. 2213 (UAMIZ); M. G. Zola B. 271 (XAL); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 130 (UAMIZ); 137 (UAMIZ). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 260 (UAMIZ); 2663 (UAMIZ). YAONÁHUAC: W. Márquez R. 723 (XAL).

***Peperomia granulosa* Trel.**

HUEYTAMALCO: G. Cornejo T. et al. 2761 (MEXU). XICOTEPEC: A. Campos V. et al. 319 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos V. et al. 511 (MEXU).

***Peperomia heterophylla* Miq.**

HUEYAPAN: J. L. Contreras J. 4508 (HUAP, MEXU, XAL).

•*Peperomia hispiduliformis* Trel.

Citado por Vergara-Rodríguez, 2009.

***Peperomia hoffmannii* C. DC.**

VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramírez C. 98 (MEXU).

****Peperomia leptophylla* Miq.**

AJALPAN: M. Miguel-Vázquez et al. 283 (UAMIZ). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 175 (UAMIZ); 185 (UAMIZ); 188 (UAMIZ).

****Peperomia macrostachya* (Vahl) A. Dietr.**

ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 265 (UAMIZ).

***Peperomia magnoliifolia* (Jacq.) A. Dietr.**

VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramírez C. 6 (MEXU); 7 (MEXU).

***Peperomia nigropunctata* Miq.**

HUEYTAMALCO: G. Ibarra M. et al. 5305 (MEXU). JOPALA: J. L. Contreras J. 6989 (HUAP). VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramírez C. 8 (MEXU). XICOTEPEC: L. Scheinvar 616 (MEXU). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: J. L. Contreras J. 4306 (HUAP, XAL). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos V. et al. 512 (MEXU).

****Peperomia obtusifolia* (L.) Dietr.**

AHUACATLÁN: A. Campos V. et al. 10 (MEXU); G. Toríz et al. 470 (ENCB, HUAP, MEXU); G. Toriz A. et al. 591 (MEXU); P. Tenorio L. y C. Romero de T. 8997 (ENCB, MEXU); P. Tenorio et al. 13869 (MEXU). CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos V. et al. 524 (MEXU); J. L. Contreras J. 7178 (HUAP); P. Tenorio L. et al. 13936 (ENCB, MEXU). HUEYTAMALCO: G. Ibarra M. et al. 5304 (MEXU); 5344 (MEXU); W. López-Forment C. 215 (MEXU). JOPALA: J. L. Contreras J. 6970 (HUAP, XAL). TUZAMAPAN DE GALEANA: E. Meza P. 263 (XAL); 316 (XAL). VENUSTIANO CARRANZA: D. Ramírez C. 3 (MEXU); 148 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: A. Campos V. et al. 345 (ENCB, MEXU); O. Vega et al. 226 (ENCB, MEXU). ZONGOZOTLA: J. L. Martínez y F. Vázquez 736 (XAL).

***Peperomia pellucida* (L.) Kunth**

CUETZALAN DEL PROGRESO: P. Tenorio L. et al. 12783 (MEXU). HUEYTAMALCO: G. Ibarra M. et al. 5303 (MEXU). TEPETZINTLA: P. Tenorio L. et al. 13850 (MEXU). TEZIUTLÁN: A. Campos V. et al. 555 (MEXU).

***Peperomia peltilimba* C. DC.**

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos V. et al. 525 (MEXU).

****Peperomia quadrifolia* (L.) Kunth**

AHUACATLÁN: A. Campos V. et al. 3 (MEXU); 12 (MEXU); G. Toriz A. et al. 462 (MEXU). COXCATLÁN: P. Tenorio y C. Romero de T. 14120 (ENCB). COYOMEAPAN: V. H. De Gante C. 42 (HUAP). ELOXOCHITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 215 (UAMIZ). QUIMIXTLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 290 (UAMIZ). TEPETZINTLA: A. Campos V. et al. 468 (ENCB, MEXU); P. Tenorio L. et al. 13826 (MEXU). TLATLAUQUITEPEC: E. Guízar y A. C. Miranda 5600 (MEXU). XICOTEPEC: A. Campos V. y G. Toriz A. 197 (MEXU); A. Cerón C. 511 (HUAP). XOCHIAPULCO: J. L. Contreras J. 5404 (HUAP, XAL). ZACAPOAXTLA: L. Wolfgang B. 754 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: O. Vega et al. 227 (ENCB, MEXU).

***Peperomia rotundifolia* (L.) Kunth**

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Campos V. et al. 399 (MEXU); A. Espejo et al. 7171 (UAMIZ); F. Basurto y R. Patrón 29 (MEXU); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 111 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. 325 (MEXU); B. Gómez Ch. y G. Gómez 240 (MEXU); G. Ibarra M. et al. 5334 (MEXU). NAUPAN: R. Alvarado 233 (HUAP). TLATLAUQUITEPEC: J. L. Contreras J. 4615 (HUAP). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: G. Villalobos 308 (MEXU). ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ: G. Villalobos 54 (MEXU).

Peperomia rupigaudens* C. DC. *

COYOMEAPAN: M. Miguel-Vázquez et al. 208 (UAMIZ).

***Peperomia tenerrima* Schltdl. & Cham**

HONEY: C. G. Pringle 8828 (MEXU). HUAUCHINANGO: G. Toriz A. et al. 406 (MEXU); O. Vega et al. 299 (MEXU). SAN FELIPE TEPATLÁN: R. Cruz C. 1509 (ENCB).

TEZIUTLÁN: A. Campos V. et al. 556 (MEXU); E. Lyonnet 550500012 (MEXU). XICOTEPEC: A. J. Sharp y F. Miranda 3453 (MEXU); G. Toriz A. y A. Campos V. 265 (MEXU).

****Peperomia tetraphylla* Hook. & Arn.**

CUAUTEMPAN: A. Cerón C. 814 (HUAP). HUAUCHINANGO: J. L. Contreras J. 6939 (HUAP, XAL); 9116 (HUAP). XOCHITLÁN DE VICENTE SUÁREZ: A. Cruz R. 15 ac (MEXU). XICOTEPEC: G. Toriz A. et al. 291 (MEXU).

****Peperomia urocarpoides* C. DC. Figura 30B**

CUETZALAN DEL PROGRESO: A. Espejo et al. 7171 (UAMIZ); J. Ceja R. et al. 2215 (UAMIZ); M. Miguel-Vázquez y A. Flores M. 110 (UAMIZ). HUEYTAMALCO: W. Márquez R. 783 (ENCB, XAL).

***Peperomia* sp. 1**

TEPANCO DE LÓPEZ: M. Miguel-Vázquez et al. 281 (UAMIZ). VICENTE GUERRERO: M. Miguel-Vázquez et al. 187 (UAMIZ); 190 (UAMIZ).

***Peperomia* sp. 2**

CHICHQUILA: M. Miguel-Vázquez et al. 303 (UAMIZ).

RUBIACEAE

***Hillia tetrandia* Sw. Figura 30C**

HUEYTAMALCO: B. Gómez Ch. y M. E. Sinaca C. 685 (MGB). YAONÁHUAC: P. Tenorio L. et al. 14045 (MEXU).

SOLANACEAE

***Solandra maxima* (Sessé & Moc) P.S. Green**

CUETZALAN DEL PROGRESO: M. G. Zola B. 241 (XAL). IZÚCAR DE MATAMOROS: F. Miranda 2166 (MEXU). TEHUACÁN: G. Nicolás s. n. (MEXU). TEZIUTLÁN: R. Hernández H. 315 (MEXU). VENUSTIANO CARRANZA: H, Bravo H. 47 (MEXU).

***Solandra* sp.**

SAN JUAN ATZOMPA: J. Jiménez y K. Vega F. 70 (HUAP).

***Solanum appendiculatum* Dunal**

XOCHIAPULCO: A. Cerón C. 692 (HUAP).

***Solanum dulcamaroides* Dunal**

PUEBLA: M. Rodríguez 905 (HUAP).

Solanum glaucescens* Zucc. *

IZÚCAR DE MATAMOROS: E. Guizar y G. Herrera 4023 (MEXU). TEHUITZINGO: K. Yayaki G. s.n. (HUAP).

***Solanum* aff. *ionidium* Bitter. ** Figura 30D**

ZOQUITLÁN: M. Miguel-Vázquez et al. 212 (UAMIZ).

***Solanum jasminoides* Paxt.**

TEPEACA: Guerrero Lezama 180 (HUAP).

***Solanum skutchii* Correll**

COYOMEAPAN: V. H. De Gante C. 186 (HUAP). ZIHUATEUTLA: J. L. Contreras J. 9225 (HUAP).

ESPECIES EXCLUIDAS O DUDOSAS

ARACEAE

***Syngonium macrophyllum* Engl.** Sólo se tiene un ejemplar que respalda su presencia en la entidad, el cual fue recolectado por *G. Toriz A. et al.* 236 bis (MEXU), pero este se encuentra en mal estado y carece de estructuras reproductivas que permitan verificar su identificación.

BROMELIACEAE

***Tillandsia brachycaulos* Schltdl.** Es conocida para el sur y sureste de México. Se tiene un ejemplar del estado de Puebla depositado en el herbario MEXU (*Bravo 476*), el cual fue identificado con este nombre, sin embargo no cuenta con estructuras florales para cotejar dicha identificación.

***Tillandsia compressa* Bertero ex Schult. & Schult. f.** En México su distribución se restringe a los estados del sureste. Se tiene un ejemplar del estado de Puebla depositado en el herbario MEXU (*D. Ramírez 247*), y aunque se trata de una correcta identificación, se sospecha de un error en el etiquetado.

***Tillandsia gracillima* L. B. Sm.** (citada por Espejo y López-Ferrari, 2004). Sólo es conocida del ejemplar tipo, colectado en San Pedro Cholula por *M. B. Foster* 3033 (US).

***Tillandsia rotundata* (L.B. Sm.) C.S. Gardner.** En México se restringe su presencia a Chiapas. Se tiene un ejemplar del estado de Puebla depositado en el herbario MEXU (*E. Matuda* 38744), y aunque se trata de una correcta identificación, se sospecha de un error en el etiquetado.

***Tillandsia vicentina* Standl.** Se conoce en México únicamente de los estados de Oaxaca y Chiapas. Se tiene un ejemplar del estado de Puebla depositado en el herbario MEXU (*Wolfgang* 21466), y aunque se trata de una correcta identificación, se sospecha de un error en el etiquetado.

CACTACEAE

***Pereskia rotundifolia* (DC.) Britton & Rose.** Generalmente son arbustos o árboles terrestres y para la entidad se encontró un ejemplar recolectado por *Guizar y Castañeda* 4136 (ENCB, UAMIZ), el cual tiene una anotación que indica que la planta se encontraba creciendo sobre una *Bursera*, sin embargo se excluye ya que se trata de una epífita accidental.

ORCHIDACEAE

***Prostechea varicosa* (Bateman ex Lindl.) W.E. Higgins.** Puede tener hábito epífito, rupícola o terrestre. Los dos ejemplares examinados que respaldan su presencia en la entidad tienen anotación de rupícolas o terrestres (*Pérez-Bravo* 62 (MEXU); *Ventura* 408 (ENCB)).

PIPERACEAE

***Peperomia deppeana* Schltdl. & Cham.** Se tiene un ejemplar de herbario depositado en MEXU recolectado por *Campos et al.* 290 del cual no ha sido posible verificar si se trata de una correcta identificación.

***Peperomia hispidula* (Sw.) A. Dietr.** Generalmente es de hábito rastrero, pero también puede ser epífita. En el ejemplar examinado (*C. G. Pringle* 8964 (MEXU)) no se indica el hábito de dicho espécimen.

***Peperomia purpurinervis* C. DC.** Sólo se tiene un ejemplar recolectado hace más de 60 años por *D. Ramírez C.* 74 (MEXU), el cual se encuentra en mal estado y no fue posible verificar su correcta identificación.

RUBIACEAE

***Galium aschenbornii* Nees & S. Schauer.** Puede ser “trepadora”, pero el único ejemplar que respalda su presencia en la entidad (*A. J. Sharp* 44371 (MEXU)) no indica el hábito de la planta.

***Galium canescens* Kunth.** Puede ser “trepadora”, pero el único ejemplar que respalda su presencia en la entidad (*G. Nicolás s.n.* (MEXU)) no indica el hábito de la planta, además de tratarse de una recolecta hecha hace más de cien años.

***Galium mexicanum* Kunth.** Puede ser “trepadora”, pero en ninguno de los tres ejemplares que respaldan la presencia de este taxa en la entidad se indica el hábito.

***Galium uncinulatum* DC.** Puede ser “trepadora”, pero de los tres ejemplares que respaldan a esta especie para la entidad, sólo en dos se observó una anotación acerca de su hábito, indicando que es una planta “que vive recargada sobre otras plantas”.

HÍBRIDOS

Durante la revisión de herbario de la colección depositada en el herbario MEXU, se encontraron dos ejemplares de la familia Orchidaceae, género *Maxillariella*, identificados por el especialista del grupo G. Salazar como un híbrido entre las especies *M. variabilis* (Bateman ex Lindl.) M.A. Blanco & Carnevali y *M. tenuifolia* (Lindl.) M.A. Blanco & Carnevali. Los ejemplares corresponden a recolecciones realizadas por A. Campos *et al.* 24 y 32.

Apéndice 2. Figuras de angiospermas epífitas selectas de Puebla

Figura 16. **LILIOPSIDAE**. ARACEAE: A. *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl.; B. *Monstera lechleriana* Schott; C. *Philodendron sagittifolium* Liebm. BROMELIACEAE: D. *Aechmea mexicana* Baker

Figura 17. BROMELIACEAE: A. *Catopsis paniculata* E. Morren; B. *Catopsis sessiliflora* (Ruiz & Pav.) Mez; C. *Racinaea ghiesbreghtii* (Baker) M. A. Spencer & L. B. Sm.; D. *Tillandsia bourgaei* Baker

Figura 18. BROMELIACEAE: A. *Tillandsia butzii* Mez; B. *Tillandsia califanii* Rauh; C. *Tillandsia circinnatioides* Matuda; D. *Tillandsia deppeana* Steud.

Figura 19. BROMELIACEAE: A. *Tillandsia foliosa* M. Martens & Galeotti; B. *Tillandsia gymnobotrya* Baker; C. *Tillandsia imperialis* E. Morren ex Mez; D. *Tillandsia limbata* Schltdl.

Figura 20. BROMELIACEAE: A. *Tillandsia macrochlamys* Baker; B. *Tillandsia multicaulis* Steud.; C. *Tillandsia polystachya* (L.) L.; D. *Tillandsia prodigiosa* (Lem.) Baker

Figura 21. BROMELIACEAE: A. *Tillandsia punctulata* Schltdl. & Cham.; B. *Tillandsia recurvata* (L.) L.; C. *Tillandsia schiedeana* Steud.; D. *Tillandsia tehuacana* I. Ramírez & Carnevali

Figura 22. BROMELIACEAE: A. *Tillandsia tricolor* Schldl. & Cham.; B. *Tillandsia usneoides* (L.) L.; C. *Viridantha atroviridipetala* (Matuda) Espejo. CONVALLARIACEAE: D. *Maianthemum paniculatum* (M. Martens & Galeotti) La Frankie

Figura 23. ORCHIDACEAE: A. *Alamania punicea* La Llave & Lex.; B. *Brassia verrucosa* Bateman ex Lindl.; C. *Dichaea glauca* Bateman ex Lindl.; D. *Epidendrum longipetalum* A. Rich. & Galeotti

Figura 24. ORCHIDACEAE: A. *Isochilus latibracteatus* A. Rich & Galeotti; B. *Laelia albida* Lindl.; C. *Lycaste consobrina* Rchb. f.; D. *Nidema boothii* (Lindl.) Schltr.

Figura 25. ORCHIDACEAE: A. *Pleurothallis cardiothallis* Rchb. f.; B. *Prosthechea rhynchophora* (A. Rich. & Galeotti) W. E. Higgins; C. *Prosthechea vitellina* (Lindl.) W. E. Higgins; D. *Rhynchostele cordata* (Lindl.) Soto Arenas & Salazar

Figura 26. ORCHIDACEAE: A. *Rhynchostele maculata* (Lex.) Soto Arenas & Salazar; B. *Scaphyglottis fasciculata* Hook.; C. *Stanhope tigrina* Bateman; D. *Trichocentrum pachyphyllum* (Hook.) R. Jiménez & Carnevali

Figura 27. **MAGNOLIOPSIDAE**. ARALIACEAE: A. *Oreopanax capitatus* (Jacq.) Decne. & Planch. ASTERACEAE: B. *Neomirandea araliifolia* (Less.) R. M. King & H. Rob. BEGONIACEAE: C. *Begonia glabra* Aubl. CACTACEAE: D. *Rhipsalis baccifera* (J. S. Muell) Stern

Figura 28. CLUSIACEAE: A. *Clusia minor* L. CRASSULACEAE: B. *Echeveria rosea* Lindl. ERICACEAE: C. *Macleania insignis* M. Martens & Galeotti. GESNERIACEAE: D. *Columnnea schiedeana* Schltdl

Figura 29. MARCGRAVIACEAE: A. *Marcgravia mexicana* Gilg. MELASTOMATACEAE: B. *Topobea laevigata* (D. Don) Naudin. MORACEAE: C. *Ficus obtusifolia* Kunth. PIPERACEAE: D. *Peperomia dendrophila* Schltdl. & Cham.

Figura 30. PIPERACEAE: A. *Peperomia emarginella* (Sw. ex Wikstr.) C. DC.; B. *Peperomia urocarpoides* C. DC. RUBIACEAE: C. *Hillia tetandra* Sw. SOLANACEAE: D. *Solanum* aff. *ionidium* Bitter

**Apéndice 3. Número de recolecciones, familias,
géneros y especies de angiospermas epífitas por
municipio.**

Apéndice 3. Número de recolecciones, familias, géneros y especies de angiospermas epífitas por municipio. La primera columna corresponde al número del municipio indicado en los mapas.

No.	Municipio	No. de recolecciones	No. de familias	No. de géneros	No. de especies
1	Acajete	3	1	2	3
2	Acateno	6	4	5	5
3	Acatlán	4	1	1	3
4	Acatzingo	2	2	2	2
5	Acteopan	0	0	0	0
6	Ahuacatlán	56	4	15	27
7	Ahuatlán	0	0	0	0
8	Ahuazotepec	0	0	0	0
9	Ahuehuetitla	0	0	0	0
10	Ajalpan	23	4	6	10
11	Albino Zertuche	0	0	0	0
12	Aljojuca	1	1	1	1
13	Altepexi	0	0	0	0
14	Amixtlán	2	2	2	2
15	Amozoc	23	1	2	4
16	Aquixtla	0	0	0	0
17	Atempan	0	0	0	0
18	Atexcal	8	1	1	3
19	Atlixco	1	1	1	1
20	Atoyatempan	0	0	0	0
21	Atzala	1	1	1	1
22	Atzitzihuacán	0	0	0	0
23	Atzitzintla	0	0	0	0
24	Axutla	0	0	0	0
25	Ayotoxco de Guerrero	11	6	8	8
26	Calpan	0	0	0	0
27	Caltepec	38	2	3	11
28	Camocuautla	1	1	1	1
29	Caxhuacan	0	0	0	0
30	Coatepec	0	0	0	0
31	Coatzingo	0	0	0	0
32	Cohetzala	0	0	0	0
33	Cohuecán	1	1	1	1
34	Coronango	0	0	0	0

35	Coxcatlán	34	3	4	17
36	Coyomeapan	19	7	8	12
37	Coyotepec	3	1	1	2
38	Cuapiaxtla de Madero	0	0	0	0
39	Cuautempan	6	4	4	6
40	Cuautinchán	1	1	1	1
41	Cuautlancingo	0	0	0	0
42	Cuayuca de Andrade	1	1	1	1
43	Cuetzalan del	138	11	30	59
44	Cuyoaco	1	0	0	0
45	Chalchicomula de	0	0	0	0
46	Chapulco	9	2	3	7
47	Chiautla	5	2	2	5
48	Chiautzingo	0	0	0	0
49	Chiconcuautila	0	0	0	0
50	Chichiquila	8	3	6	8
51	Chietla	0	0	0	0
52	Chigmecatitlán	0	0	0	0
53	Chignahuapan	5	2	3	4
54	Chignautla	0	0	0	0
55	Chila	4	2	2	4
56	Chila de la Sal	0	0	0	0
57	Honey	1	1	1	1
58	Chilchotla	4	1	1	4
59	Chinantla	0	0	0	0
60	Domingo Arenas	0	0	0	0
61	Eloxochitlán	27	5	15	23
62	Epatlán	0	0	0	0
63	Esperanza	2	1	1	2
64	Francisco Z. Mena	2	1	1	2
65	General Felipe	0	0	0	0
66	Guadalupe	1	1	1	1
67	Guadalupe Victoria	0	0	0	0
68	Hermenegildo	0	0	0	0
69	Huaquechula	1	1	1	1
70	Huatlatlauca	0	0	0	0
71	Huauchinango	36	7	13	24
72	Huehuetla	1	1	1	1
73	Huehuetlán el Chico	0	0	0	0
74	Huejotzingo	0	0	0	0

75	Hueyapan	2	2	2	2
76	Hueytamalco	101	13	32	55
77	Hueytalpan	0	0	0	0
78	Huitzilan de Serdán	4	3	3	3
79	Huitziltepec	0	0	0	0
80	Atlequizayan	0	0	0	0
81	Ixcamilpa de Guerrero	0	0	0	0
82	Ixcaquixtla	2	1	1	2
83	Ixtacamaxtitlán	0	0	0	0
84	Ixtepec	0	0	0	0
85	Izúcar de Matamoros	13	3	4	8
86	Jalpan	10	4	5	5
87	Jolalpan	1	1	1	1
88	Jonotla	5	2	3	5
89	Jopala	13	7	11	12
90	Juan C. Bonilla	0	0	0	0
91	Juan Galindo	52	7	21	38
92	Juan N. Méndez	0	0	0	0
93	La fragua	0	0	0	0
94	Libres	0	0	0	0
95	La Magdalena	0	0	0	0
96	Mazapiltepec de	0	0	0	0
97	Mixtla	0	0	0	0
98	Molcaxac	1	1	1	1
99	Cañada Morelos	0	0	0	0
100	Naupan	1	1	1	1
101	Nauzontla	4	2	2	3
102	Nealtican	0	0	0	0
103	Nicolás Bravo	7	3	4	5
104	Nopalucan	1	1	1	1
105	Ocoatepec	0	0	0	0
106	Ocoyucan	0	0	0	0
107	Olintla	4	3	4	4
108	Oriental	6	1	2	3
109	Pahuatlán	9	1	1	5
110	Palmar de Bravo	0	0	0	0
111	Pantepec	1	1	1	1
112	Petlalcingo	1	1	1	1
113	Piactla	0	0	0	0
114	Puebla	12	2	3	5

115	Quecholac	0	0	0	0
116	Quimixtlán	16	5	12	16
117	Rafael Lara Grajales	0	0	0	0
118	Los Reyes de Juárez	0	0	0	0
119	San Andrés Cholula	3	1	2	2
120	San Antonio Cañada	2	1	1	2
121	San Diego la Mesa	9	3	8	8
122	San Felipe	0	0	0	0
123	San Felipe Tepatlán	2	2	2	2
124	San Gabriel Chilac	0	0	0	0
125	San Gregorio	0	0	0	0
126	San Jerónimo	0	0	0	0
127	San Jerónimo	0	0	0	0
128	San José Chiapa	0	0	0	0
129	San José Miahuatlán	10	1	1	2
130	San Juan Atenco	0	0	0	0
131	San Juan Atzompa	1	1	1	1
132	San Martín	0	0	0	0
133	San Martín Totoltepec	0	0	0	0
134	San Matías	0	0	0	0
135	San Miguel Ixtilán	0	0	0	0
136	San Miguel Xoxtla	0	0	0	0
137	San Nicolás Buenos	0	0	0	0
138	San Nicolás de los	9	1	1	2
139	San Pablo Anicano	0	0	0	0
140	San Pedro Cholula	0	0	0	0
141	San Pedro	0	0	0	0
142	San Salvador el Seco	1	1	1	1
143	San Salvador el Verde	0	0	0	0
144	San Salvador	0	0	0	0
145	San Sebastián	17	6	9	13
146	Santa Catarina	0	0	0	0
147	Santa Inés	0	0	0	0
148	Santa Isabel Cholula	0	0	0	0
149	Santiago Miahuatlán	5	2	2	2
150	Huehuetlán el Grande	3	1	1	3
151	Santo Tomás	0	0	0	0
152	Soltepec	1	1	1	1
153	Tecali de Herrera	3	1	1	1
154	Tecamachalco	1	1	1	1

155	Tecomatlán	1	1	1	1
156	Tehuacán	50	4	10	16
157	Tehuizingo	2	2	2	2
158	Tenampulco	1	1	1	1
159	Teopantlán	0	0	0	0
160	Teotlalco	4	1	1	2
161	Tepanco de López	3	2	2	3
162	Tepango de	0	0	0	0
163	Tepatlatxco de Hidalgo	0	0	0	0
164	Tepeaca	3	2	2	3
165	Tepemaxalco	0	0	0	0
166	Tepeojuma	1	1	1	1
167	Tepetzintla	5	2	2	3
168	Tepexco	3	1	1	2
169	Tepexi de Rodríguez	2	2	2	2
170	Tepeyahualco	9	1	1	4
171	Tepeyahualco de	1	1	1	1
172	Tetela de Ocampo	8	2	4	6
173	Teteles de Avila	0	0	0	0
174	Teziutlán	39	6	13	23
175	Tianguismanalco	0	0	0	0
176	Tilapa	4	2	2	4
177	Tlacotepec de Benito	5	1	1	2
178	Tlacuilotepec	5	4	4	5
179	Tlachichuca	1	1	1	1
180	Tlahuapan	3	1	1	2
181	Tlaltenango	0	0	0	0
182	Tlanepantla	0	0	0	0
183	Tlaola	16	5	12	15
184	Tlapacoya	0	0	0	0
185	Tlapanalá	0	0	0	0
186	Tlatlauquitepec	45	8	19	31
187	Tlaxco	0	0	0	0
188	Tochimilco	0	0	0	0
189	Tochtepec	0	0	0	0
190	Totoltepec de	0	0	0	0
191	Tulcingo	0	0	0	0
192	Tuzamapan de	16	7	11	11
193	Tzicatlacoyan	0	0	0	0
194	Venustiano Carranza	25	6	7	15

195	Vicente Guerrero	24	4	7	17
196	Xayacatlán de Bravo	0	0	0	0
197	Xicotepec	90	8	24	51
198	Xicotlán	0	0	0	0
199	Xiutetelco	0	0	0	0
200	Xochiapulco	24	4	13	18
201	Xochiltepec	0	0	0	0
202	Xochitlán de Vicente	17	6	9	14
203	Xochitlán Todos	0	0	0	0
204	Yaonáhuac	6	6	6	6
205	Yehualtepec	0	0	0	0
206	Zacapala	0	0	0	0
207	Zacapoaxtla	73	4	22	35
208	Zacatlán	12	4	6	9
209	Zapotitlán	62	3	5	13
210	Zapotitlán de Méndez	44	7	19	31
211	Zaragoza	1	0	0	0
212	Zautla	0	0	0	0
213	Zihuateutla	19	6	7	12
214	Zinacatepec	1	1	1	1
215	Zongozotla	7	3	4	4
216	Zoquiapan	0	0	0	0
217	Zoquitlán	5	3	3	4