



Acta Botanica
Mexicana

Nuevos registros de licofitas y helechos para el estado de Puebla, México

New records of lycophytes and ferns for the state of Puebla, Mexico

Aniceto Mendoza-Ruiz^{1,2}  y Jacqueline Ceja-Romero¹ 

Resumen:

Antecedentes y Objetivos: Son pocos los trabajos florísticos que se han publicado sobre licofitas y helechos (pteridofitas en conjunto) de Puebla, México, por lo que se considera muy probable que la riqueza de especies en el estado sea mayor a la que se tiene documentada hasta el momento. El objetivo de este trabajo es reportar nuevos registros de este grupo de plantas para la entidad, incluyendo su distribución municipal y altitudinal, así como el tipo de vegetación en que se presentan.

Métodos: De 2010 a 2018 se efectuaron diversos viajes de recolección a distintas localidades de Puebla, durante los cuales se recolectaron y herborizaron ejemplares de licofitas y helechos, que fueron identificados y depositados en el Herbario de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAMIZ). La información generada se confrontó con la lista de especies reportadas en la literatura para la entidad, lo que permitió reconocer los nuevos registros.

Resultados clave: Se documenta por primera vez para Puebla la presencia de 32 especies y un híbrido de licofitas y helechos, la mayoría de las cuales pertenecen a las familias Pteridaceae, Dryopteridaceae y Aspleniaceae, crecen en bosque mesófilo de montaña y vegetación derivada de bosque tropical perennifolio, entre 250 y 2500 m de altura.

Conclusiones: Los nuevos registros incrementan de 335 a 367 el número de especies de licofitas y helechos que habitan en el estado de Puebla y ponen en evidencia la necesidad de continuar con el trabajo de exploración en la entidad.

Palabras clave: bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, pteridofitas, riqueza, tipo de vegetación.

Abstract:

Background and Aims: There are few published floristic contributions about the lycophytes and ferns (pteridophytes) from Puebla, so it is considered very likely that the specific richness of this group in the state is greater than what has been documented currently. The goal of this paper is to document the new records of this plant group for the state, including information about their municipal and altitudinal distribution and the type of vegetation they inhabit.

Methods: Between 2010 and 2018, several collection trips to different localities of the state of Puebla were made to collect specimens of lycophytes and ferns. The material was identified and deposited in the Herbarium of the Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAMIZ). The information obtained was compared with the list of species of Puebla reported in the literature, allowing recognition of the new records.

Key results: The presence of 32 species and a hybrid of lycophytes and ferns was documented for the first time for Puebla, most of which belong to the families Pteridaceae, Dryopteridaceae and Aspleniaceae, growing in cloud forest and vegetation derived from tropical evergreen forest, between elevations of 250 and 2500 m.

Conclusions: The new records increase the number of species of lycophytes and ferns reported for Puebla from 335 to 367 and highlight the need to continue with the exploration and field work in the state.

Key words: cloud forest, pteridophytes, richness, tropical evergreen forest, vegetation type.

¹Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Departamento de Biología, Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal, Av. San Rafael Atlixco 186, Colonia Vicentina, Iztapalapa, 09340 Ciudad de México, México.

²Autor para la correspondencia: amr@xanum.uam.mx

Recibido: 14 de noviembre de 2019.

Revisado: 4 de diciembre de 2019.

Aceptado: 14 de febrero de 2020.

Publicado Primero en línea: 6 de marzo de 2020.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 127(2020).

Citar como: Mendoza-Ruiz, A. y J. Ceja-Romero. 2020. Nuevos registros de licofitas y helechos para el estado de Puebla, México. Acta Botanica Mexicana 127: e1637. DOI: 10.21829/abm127.2020.1637



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 International).

e-ISSN: 2448-7589

Introducción

El estado de Puebla se localiza en la parte centro-este de México, cuenta con una superficie de 34,290 km², se divide en 217 municipios y constituye solo 1.7% del país (INEGI, 2010, 2017). Su ubicación geográfica, historia geológica, relieve con marcados cambios altitudinales y heterogeneidad de climas, han permitido el desarrollo de distintos tipos de vegetación en los que se han registrado hasta el momento 5415 especies de plantas vasculares (Rodríguez-Acosta et al., 2014).

En particular para helechos y licofitas (pteridofitas en conjunto), se estima que en territorio poblano habitan entre 290 y 335 especies (Mickel y Smith, 2004; Rodríguez-Acosta et al., 2014; Villaseñor, 2016). Sin embargo, los trabajos florísticos publicados sobre el grupo se han concentrado en regiones particulares del estado como la Sierra Norte de Puebla (Batalla, 1938; Cerón-Carpio y Marín, 2004; Cerón-Carpio et al., 2006, 2012; Jano-Tolama y Andrés-Hernández, 2012; Tzompa, 2013), el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Dávila et al., 1993, 2002; Riba y Lira, 1996; Velázquez-Montes, 2009, 2010), que incluye 31 municipios poblanos, o la Cuenca del Balsas (Fernández-Nava et al., 1998) que abarca de manera parcial siete estados, uno de ellos Puebla. Además, sólo se cuenta con información de colectas realizadas para 63 de los 217 municipios de la entidad (Cerón-Carpio, 2011), por lo que es de esperar que, conforme se realice trabajo de recolección en las áreas sin explorar, se incremente el número de taxa registrados, como lo muestra el presente estudio, cuyo objetivo es reportar la presencia de nuevos registros del grupo en el estado, incluyendo su distribución municipal y altitudinal, así como el tipo de vegetación en el que crecen.

Materiales y Métodos

Como parte del proyecto en curso, relativo a las pteridofitas epífitas de México, durante los años 2010 a 2018 se efectuaron viajes de recolección a distintas zonas del estado de Puebla con bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio (Fig. 1), en las que a partir de muestreos al azar se obtuvo material botánico del grupo (al menos tres duplicados por número de colecta), incluyendo plantas terrestres, rupícolas y acuáticas. Los ejemplares fueron herbori-

zados y posteriormente identificados utilizando el trabajo de Mickel y Smith (2004). Se actualizó su clasificación a nivel familia y género de acuerdo con el sistema propuesto por el PPG I (2016), y se depositaron las muestras en el Herbario de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAMIZ). De manera complementaria, con el propósito de cotejar la determinación de las licofitas y helechos recolectados en el estado, se revisaron los herbarios UAMIZ, el de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (HUAP), el del Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío (IEB) y el de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU). La información obtenida se confrontó con la lista de especies reportadas en la literatura para la entidad (Mickel y Smith, 2004; Cerón-Carpio, 2011; Rodríguez-Acosta et al., 2014; Villaseñor, 2016), lo que permitió detectar los nuevos registros, los cuales son colectas de los autores o material depositado en el herbario UAMIZ.

Resultados

Se reporta por primera vez para Puebla la presencia de dos especies, dos géneros y dos familias de licofitas, y 30 especies y un híbrido, 18 géneros y 10 familias de helechos (Apéndice). El mayor número de nuevos registros se presenta en las familias Dryopteridaceae con ocho, Anemiaceae con cuatro y un híbrido, Aspleniaceae con cuatro, así como Hymenophyllaceae, Polypodiaceae y Pteridaceae con tres. A nivel genérico *Elaphoglossum* Schott ex J. Sm., *Anemia* Sw. y *Asplenium* L. son los que más especies aportan a la lista con seis, cuatro y tres, respectivamente (Apéndice).

De los taxa registrados, 18 son terrestres, nueve epífitos, cinco rupícolas y dos rupícolas-terrestres; habitan principalmente en bosque mesófilo de montaña (12), bosque tropical perennifolio y vegetación secundaria derivada de este tipo de vegetación (7) (Apéndice). *Asplenium serratum* L. y *Goniopteris imbricata* (Liebm.) Á. Löve & D. Löve son las especies recolectadas a menor altitud, mientras que *Gaga arizonica* (Maxon) F.W. Li & Windham, *Woodsia neomexicana* Windham y *Elaphoglossum tenuifolium* (Liebm.) T. Moore crecen por arriba de 2450 m. Cuetzalan del Progreso es el municipio que aporta más registros con nueve, seguidos de Pahuatlán y Honey con seis (Fig. 1).

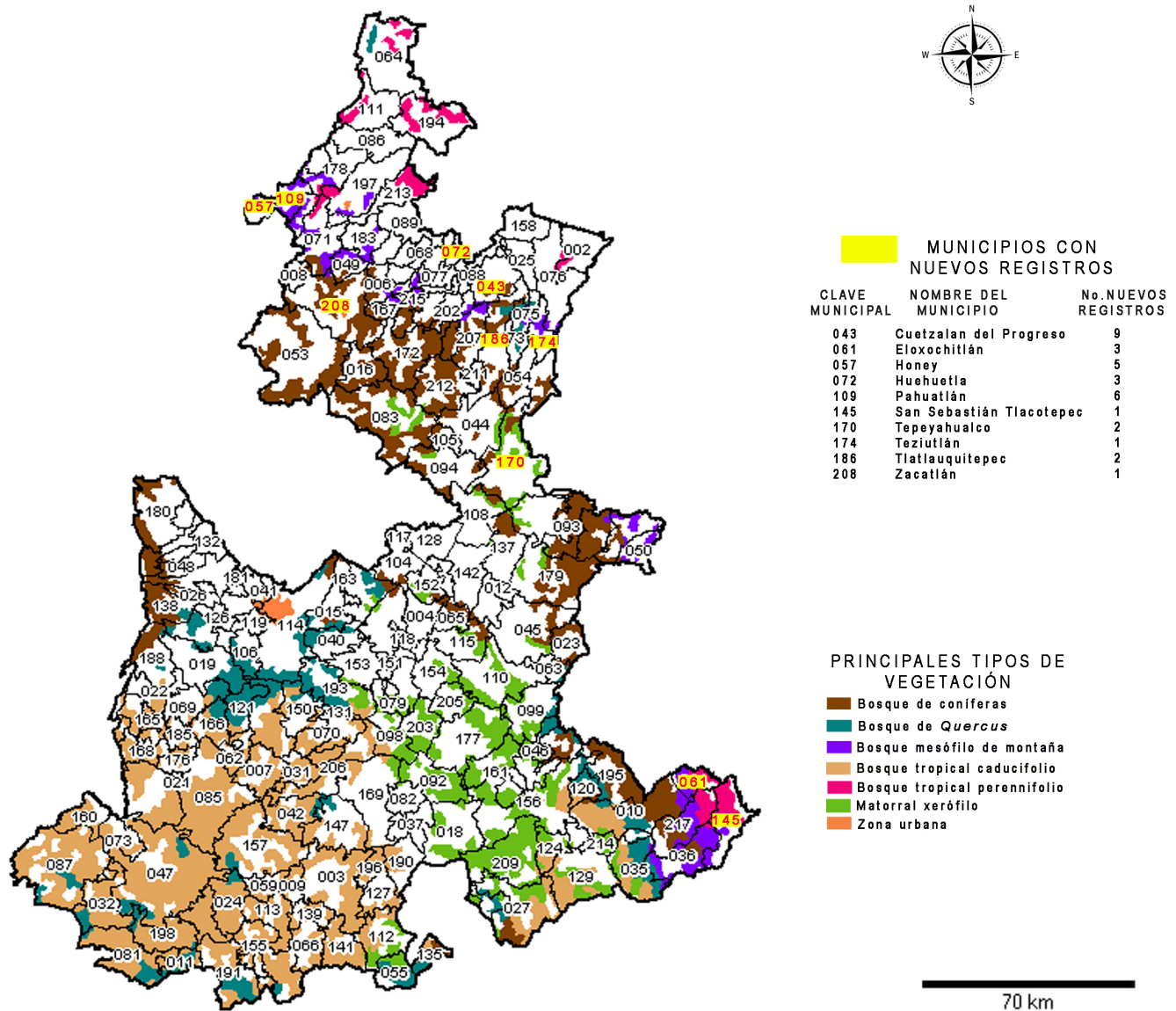


Figura 1: Principales tipos de vegetación de Puebla, México (modificado a partir de CONABIO, 1999) y municipios en los que se presentan los nuevos registros.

A continuación se presenta, en orden alfabético de familia y género, la lista de los nuevos registros de licofitas y helechos reportados en este trabajo, incluyendo sinónimos, una breve descripción de las plantas recolectadas, seguida, en el caso de las especies cuya determinación puede ser problemá-

tica, de un breve comentario al respecto, el tipo de vegetación y altitud en que se distribuyen en México de acuerdo con Mickel y Smith (2004); además de la localidad, altitud, fecha de recolección, acrónimo y número de registro del herbario en el que está depositado el ejemplar de respaldo.

LYCOPHYTA

Lycopodiaceae

Phlegmariurus pringlei (Underw. & F.E. Lloyd) B. Øllg., Phytotaxa 57: 18. 2012. Fig. 2A.

≡ *Lycopodium pringlei* Underw. & F.E. Lloyd, Bull. Torrey Bot. Club 33: 109. 1906.

= *Lycopodium tuerckheimii* Maxon, Contr. U.S. Natl. Herb. 13: 23. 1909.

= *Urostachys tuerckheimii* (Maxon) Herter, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 19: 163. 1923.

≡ *Urostachys pringlei* (Underw. & F. E. Lloyd) Herter ex Nessel, Bärlappgewächse 131. 1939.

≡ *Huperzia pringlei* (Underw. & F.E. Lloyd) Holup, Folia Geobot. Phytotax. 20: 76. 1985.

= *Huperzia tuerckheimii* (Maxon) Holub, Folia Geobot. Phytotax. 20: 77. 1985.

Planta epífita, péndula, 20-90 cm de alto; tallos 4-8 veces ramificados, 0.5-1 mm de diámetro; hojas 4-7 mm largo × 0.5-0.8 mm de ancho, lineares a linear-lanceoladas, dispuestas en espiral, expandidas, algunas veces recurvadas, ascendentes a adpresas, esporófilas en 4 hileras; esporangios evidentes, esporas triletes.

En México crece en bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino, entre 680-2750 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Tlatlauquitepec, alrededores de la Presa la Soledad, 680 m, 3.XII.2011, R. Valdez A. et al. 43 (UAMIZ 76370).

Selaginellaceae

Selaginella sertata Spring, Nouv. Mém. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 24(1): 104. 1850. Fig. 2B.

= *Selaginella nicaraguensis* Baker, J. Bot. 21: 333. 1883.

Planta terrestre; tallos suberectos, verduzcos a estramineos, 10-20 cm de largo; articulados, flageliformes en el ápice, no estoloníferos; rizóforos en la parte proximal y en la porción flageliforme; hojas anisófilas sobre el tallo principal; hojas laterales oblicuamente oblongas, 3-4 mm de largo, base truncada, ciliadas hacia la base y denticuladas hacia el ápice, hojas medias oblicuamente ovado-lanceoladas, base con una simple aurícula peltada, margen ciliado, ápice largamente acuminado, hojas axilares linear-oblongas, truncadas, ciliadas en la parte proximal, denticuladas distalmente; estróbilos cuadrangulares, con un solo megasporangio en la base del estróbilo; megasporas reticuladas, microsporas equinadas.

En México crece en bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio y bosque tropical subcaducifolio, entre 0-1000 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Huehuetla, alrededores de Huehuetla, 493 m, 27.VI.2016, A. Mendoza et al. 2313 (UAMIZ 82312).

POLYPODIOPHYTA

Anemiaceae

Anemia munchii Christ, Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 7: 792. 1907. Fig. 2C.

Planta terrestre; rizoma horizontal a ascendente, 3-5 mm de diámetro, con pelos pardo-rojizos; hojas hemidimórficas, erectas, 7-23 cm de alto, lámina deltado-oblonga, 1-pinnada; pinnas 2-7 pares, venas casualmente anastomosadas; pinnas basales fértiles próximas a la estéril y excediéndola en longitud; esporangios dispuestos en dos hileras, cubiertos por el tejido foliar de los segmentos reducidos; esporas triletes, crestadas.

Esta especie se puede confundir con *Anemia phyllitidis* (L.) Sw., también registrada en este trabajo, pero se diferencia de ella por sus pinnas más redondeadas, las

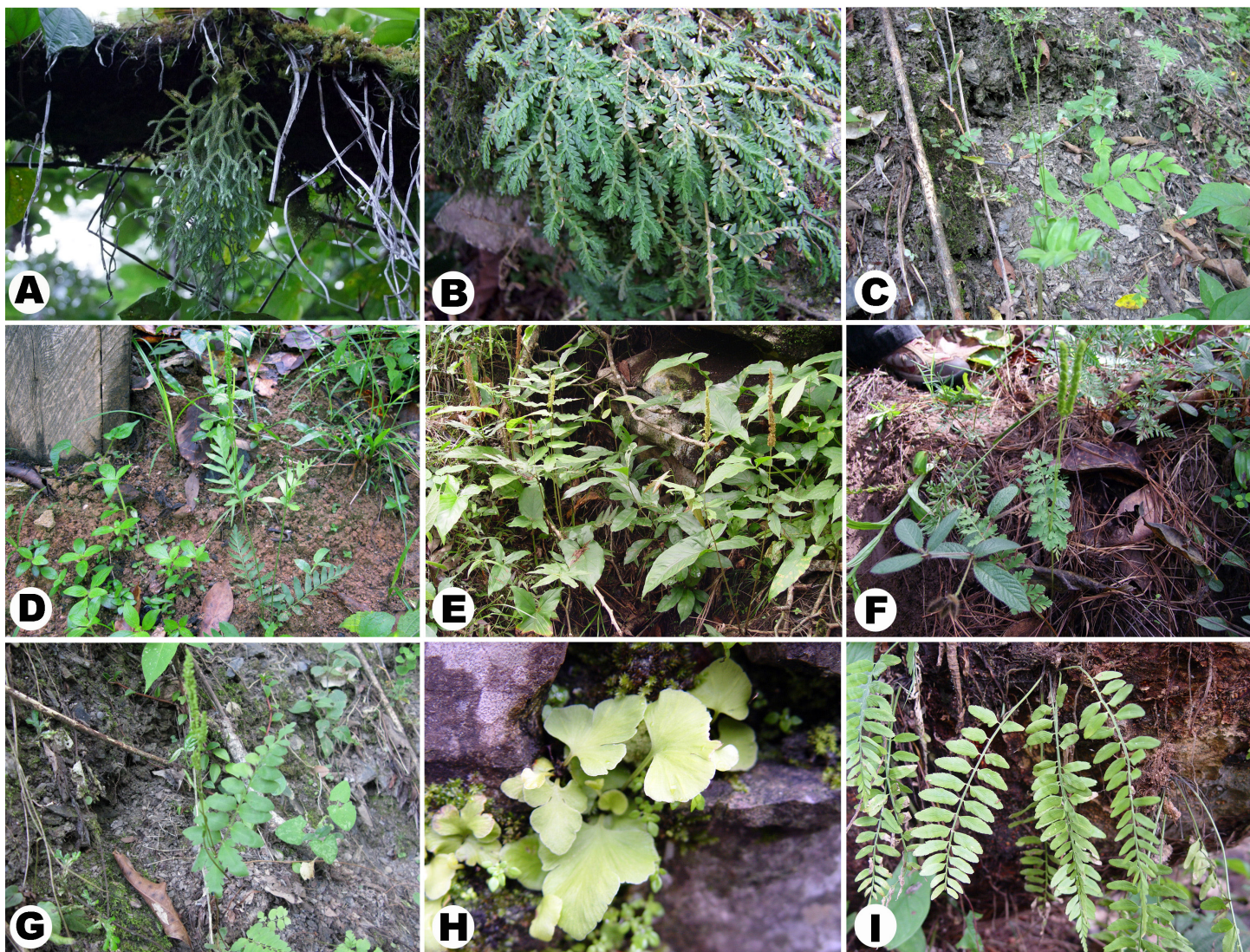


Figura 2A-I: Licofitas y helechos en su hábitat. A. *Phlegmariurus pringlei* (Underw. & F.E. Lloyd) B. Øllg.; B. *Selaginella sertata* Spring; C. *Anemia munchii* Christ; D. *Anemia pastinacaria* Moritz ex Prantl; E. *Anemia phyllitidis* (L.) Sw.; F. *Anemia semihirsuta* Mickel; G. *Anemia* × *paraphyllitidis* Mickel; H. *Asplenium minimum* M. Martens & Galeotti; I. *Asplenium salicifolium* L.

distales estrechamente adnatas y las venas en su mayoría libres, con algunas anastomosis, sobre todo a lo largo del margen.

En México crece en bosque tropical perennifolio, bosque tropical subperennifolio y vegetación secundaria, entre 45-900 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Pahuatlán, alrededores de Pahuatlán, 890 m, 10.III.2018, J. Ceja R. et al. 2349 (UAMIZ 85334).

Anemia pastinacaria Moritz ex Prantl, Unters. Morph. Gefäßskrypt. 2: 110. 1881. Fig. 2D.

= *Anemia pilosa* M. Martens & Galeotti, Nouv. Mém. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 15(5): 19. 1842.

= *Anemia helvola* Fée, Mém. Foug. 9: 41. 1857.

Planta terrestre; rizoma horizontal, 4-8 mm de diámetro, con pelos anaranjados; hojas hemidimórficas, erectas, 8-20 cm alto, lámina oblonga a deltada, 1-pinnada; pinnas 5-9 pares, venas libres; pinnas basales fértiles próximas

a la estéril, de mayor longitud; esporangios dispuestos en dos hileras, cubiertos por el tejido foliar de los segmentos reducidos; esporas triletes, estriadas, crestas estrechas y tuberculadas.

Se distingue de las otras especies de *Anemia* porque el ápice de la lámina es gradualmente pinnatífido, y las pinnas oblongas y agudas.

En México crece en bosque de encino, bosque de pino, bosque de pino-encino y bosque tropical perennifolio, entre 74-1150 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Pahuatlán, alrededores de Pahuatlán, 890 m, 10.III.2018, *J. Ceja R. et al.* 2348 (UAMIZ 85333).

***Anemia phyllitidis* (L.) Sw., Syn. Fil. 155. 1806. Fig. 2E.**

≡ *Osmunda phyllitidis* L., Sp. Pl. 2: 1064, 1753.

≡ *Anemidictyon phyllitidis* (L.) J. Sm., Gen. Fil. t. 103. 1842.

Planta terrestre; rizoma ascendente, 5-10 mm de diámetro, con pelos anaranjados; hojas hemidimórficas, erectas, 20-70 cm de alto, lámina deltada, 1-pinnada; pinnas 2-5 pares, venas anastomosadas; pinnas basales fértiles próximas a la estéril, excediéndola en longitud; esporangios dispuestos en dos hileras, cubiertos por el tejido foliar de los segmentos reducidos; esporas estriadas, crestas equinadas a clavadas.

Esta especie se puede confundir con *A. munchii*, pero se distingue de ella por el ápice acuminado de las pinnas y las venas anastomosadas.

En México crece en bosque encino, bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque tropical perennifolio y bosque tropical subcaducifolio, entre 300-1900 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Pahuatlán, alrededores de Pahuatlán, 890 m, 10.III.2018,

J. Ceja R. et al. 2351 (UAMIZ 85335); loc. cit., 949 m, 27.VII.2015, *A. Mendoza R. y J. Ceja R.* 2192 (UAMIZ 83301).

***Anemia semihirsuta* Mickel, Brittonia 34: 410. 1982. Fig. 2F.**

Planta terrestre; rizoma horizontal, compacto, 4-7 mm de diámetro, con pelos anaranjados; hojas hemidimórficas, erectas, 10-30 cm de alto, lámina estrechamente oblonga a estrechamente deltada, 1-pinnada; pinnas 5-10 pares, venas en su mayoría libres, con 1-5 anastomosis por pinna; pinnas basales fértiles próximas a la estéril, excediéndola ligeramente en longitud; esporangios dispuestos en dos hileras, cubiertos por el tejido foliar de los segmentos reducidos; esporas triletes, crestas estrechas, distante y rugosas.

Especie de origen híbrido (*A. hirsuta* × *A. phyllitidis*), que se distingue de las anteriores por las venas en su mayoría libres.

En México crece en lugares abiertos de vegetación secundaria derivada de bosque tropical perennifolio, entre 800-1600 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Pahuatlán, alrededores de Pahuatlán, 949 m, 27.VII.2015, *A. Mendoza R. y J. Ceja* 2191 (UAMIZ 83305).

***Anemia* × *paraphyllitidis* Mickel, Brittonia 34: 407. 1982. Fig. 2G.**

(Híbrido entre *Anemia semihirsuta* y *A. phyllitidis*)

Planta terrestre; rizoma horizontal a ascendente, 5-10 mm de diámetro, con pelos anaranjados; hojas hemidimórficas, erectas, 20-50 cm de alto, lámina deltada, 1-pinnada; pinnas 2-5 pares, venas casualmente anastomosadas (entre 20-30 anastomosis por pinna); pinnas basales fértiles próximas a la estéril, excediéndola ligeramente en longitud; esporangios dispuestos en dos hileras, cubiertos por el tejido foliar de los segmentos reducidos; esporas triletes, abortivas.

Esta especie puede ser confundida con *Anemia munchii* y *Anemia phyllitidis*, pero se distingue de ellas por sus

esporas malformadas (abortivas), pinnas lanceoladas, generalmente con nervaduras libres y pocas anastomosadas.

En México crece en vegetación secundaria derivada de bosque tropical perennifolio o subcaducifolio, entre 900-1500 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Pahuatlán, alrededores de Pahuatlán, 949 m, 27.VII.2015, A. Mendoza R. y J. Ceja 2190 (UAMIZ 83303, UAMIZ 83304).

Aspleniaceae

Asplenium minimum M. Martens & Galeotti, Mém. Foug. Mexique 55, pl. 15, f. l. 1842. Fig. 2H.

Planta terrestre; rizoma cortamente rastrero a decumbente, 0.2-0.5 cm de diámetro, escamas clatradas, ocasionalmente denticuladas; hojas monomórficas, 3-20 cm de alto; pecíolo estrechamente alado, adaxialmente sulcado y verde, abaxialmente negro hasta el primer par de pinnas basales, lámina 1-pinnado-pinnatífida, ápice hastado; pinnas basales subopuestas, 1-4 pares, nervaduras libres hasta 4-bifurcadas; soros alargados, indusio elongado, 0.4-0.8 mm de ancho; esporas monoletes, reticuladas con crestas, pardo oscuras.

Esta especie se puede confundir con *Asplenium pumilum* Sw., pero se diferencia de ésta, porque sus escamas del rizoma son más anchas, la lámina más gruesa, sin pelos catenados y los soros presentan indusio subentero a eroso, rugoso en la madurez.

En México crece en vegetación secundaria, entre 400-960 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, alrededores de Cuetzalan, 958 m, 25.VII.2008, A. Mendoza R. et al. 1315 (UAMIZ 68741). Municipio Pahuatlán, alrededores de Pahuatlán, 949 m, 27.VIII.2015, A. Mendoza R. y J. Ceja 2188 (UAMIZ 83197).

Asplenium salicifolium L., Sp. Pl. 2: 1080. 1753. Fig. 2I.

= *Asplenium bicrenatum* Liebm., reprint Mexic. Bregn. 245: 93. 1849.

Planta epífita, raramente terrestre; rizoma erecto, escamas pardo-anaranjadas, clatradas; hojas agrupadas, monomórficas, 15-70 cm de alto; pecíolo verde-grisáceo, glabro; lámina 1-pinnada, ápice pinnatífido o hastado; pinnas 7-16 pares, lanceoladas y falcadas, nervaduras libres, 1-2 bifurcadas; soros alargados, 7-15 pares por pinna, localizados en ambos lados de las venas, indusio elongado hasta 1 mm de ancho, margen entero; esporas monoletes, espinuladas, pardo claras.

Esta especie se puede confundir con *Asplenium auriculatum* Sw., pero se distingue de ésta porque sus hojas son más grandes, las pinnas están más separadas, las venas están frecuentemente 2-bifurcadas y tiene más pares de soros por pinna (7-15).

En México crece en bosque mesófilo de montaña y bosque tropical subcaducifolio, entre 100-1200 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, Puente Las Hamacas, 428 m, 6.III.2015, S. Luis E. et al. 5 (UAMIZ 79065), loc cit., 256 m, 3.XII.2011, R. Valdez A. et al. 32 (UAMIZ 79993).

Asplenium serratum L., Sp. Pl. 2: 1079, 1753. Fig. 3A.

Planta epífita; rizoma corto, erecto, 3-8 cm de diámetro, escamas pardas; hojas agrupadas, monomórficas, 30-80 cm de alto; lámina simple, ápice agudo, nervaduras libres; soros alargados, más de 100 por lámina, indusio alargado, 0.3-0.5 mm de ancho; esporas monoletes, rugosas, pardo claras.

En México crece en bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio y cafetal, entre 50-1200 m de altitud.

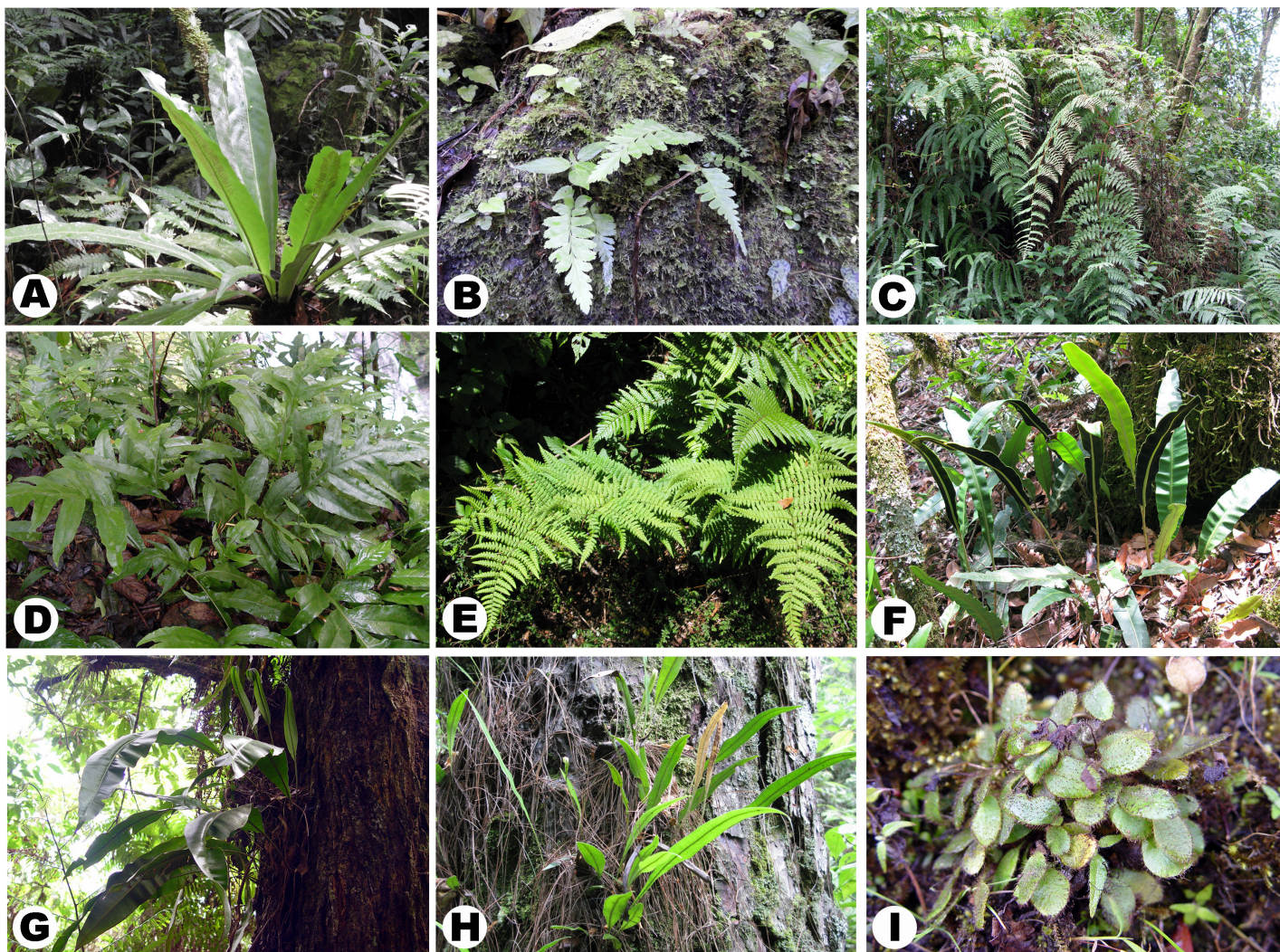


Figura 3A-I: Helechos en su hábitat. A. *Asplenium serratum* L.; B. *Hymenasplenium hoffmannii* (Hieron.) L. Regalado & Prada; C. *Hypolepis nigrescens* Hook., D. *Bolbitis hastata* (E. Fourn.) Hennisman; E. *Dryopteris munchii* A.R. Sm., F. *Elaphoglossum dissitifrons* Mickel; G. *Elaphoglossum leebrowniae* Mickel; H. *Elaphoglossum parduei* Mickel; I. *Elaphoglossum piloselloides* (C. Presl) T. Moore.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Eloxochitlán, El Tepeyac, rumbo a Tlacotepec de Díaz, 121 m, 8.II.2013, A. Mendoza R. 1981 (UAMIZ 81871).

Hymenasplenium hoffmannii (Hieron.) L. Regalado & Prada, Amer. Fern J. 2011. Fig. 3B.

≡ *Asplenium hoffmannii* Hieron, Hedwigia 60: 258. 1918.

= *Asplenium membranifolium* Maxon, Amer. Fern J. 24: 72. 1934.

Planta terrestre; rizoma cortamente rastrero a erecto, hasta 2 cm de diámetro, escamas pardo-rojizas, clatra-

das; hojas monomórficas, 4-25 cm de alto, pecíolo verde claro, abaxialmente parduzco; lámina 1-pinnada, oblonga-deltada, membranacea, ápice pinnatífido; pinnas 4-10 pares, oblongas; nervaduras libres bifurcadas; soros 3-10 pares por pinna, indusio 0.5-0.8 mm de ancho; esporas monoletas, ligeramente crestadas, pardo claras.

En México crece en bosque tropical subcaducifolio, entre 150-1500 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, camino a la cueva de Atepolihui, 898 m, 14.III.2009, C. Cruz L. y C. Vela H. s.n. (UAMIZ 69117);

alrededores de San Andrés Tzicuilán, 850 m, 1.VII.2003, A. Mendoza R. et al. 682 (UAMIZ 69570).

Dennstaedtiaceae

Hypolepis nigrescens Hook., Sp. Fil. 2: 66. 1852. Fig. 3C.

= *Dennstaedtia rubicaulis* Christ, Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 5: 258. 1905.

Planta terrestre; rizoma largamente rastrero, ramificado, con escasos pelos ctenoides; hojas de más de 6 m de alto; pecíolo rojizo a pardo amarillento, abundantes espinas recurvadas; lámina 4-pinnado-pinnatífida, oblongo-lanceolada; pinnas 4-10 pares; soros redondos, indusio, 0.2-0.4 mm de ancho; esporas monoletes, hialinas.

En México crece en bosque mesófilo de montaña, entre 250-2200 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Eloxochitlán, 3 km después de Eloxochitlán, rumbo a Tlaco-tepec, 1348 m, 8.II.2013, A. Mendoza R. et al. 1969 (UAMIZ 81886, UAMIZ 81887).

Dryopteridaceae

Bolbitis hastata (E. Fourn.) Hennisman, Amer. Fern J. 65: 30. 1975. Fig. 3D.

= *Leptochilus liebmanni* Maxon, Proc. Biol. Soc. Wash. 43: 86. 1930.

= *Acrostichum hastatum* Liebm., Mexic. Breg. 20. 1849

≡ *Gymnopteris hastata* E. Fourn., Mexic. Pl. 1: 70. 1872.

Planta rupícola o terrestre; rizoma rastrero, escamas pardo-negruzcas, lustrosas; hojas dimórficas, 35-95 cm de alto, pecíolo pajizo; lámina vegetativa pinnatífida, deltada, 3-6 pares de lóbulos, lámina y lobos con pequeñas yemas en la superficie adaxial; nervaduras areoladas; lámina fértil con esporangios acrosticoides; esporas monoletes, oscuras.

En México crece en bosque mesófilo de montaña y bosque tropical subcaducifolio, entre 150-1350 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, Cascada de las Brisas, San Andrés Tzicuilán, 922 m, 26.VII.2007, K. González M. et al. 11 (UAMIZ 66281); loc cit., 850 m, 1.VII.2003, A. Mendoza R. et al. 679 (UAMIZ 61183, UAMIZ 61184); loc cit., 882 m, 26.VII.2008, A. Mendoza R. et al. 1318 (UAMIZ 68743, UAMIZ 68752).

Dryopteris munchii A.R. Sm., Proc. Calif. Acad. Sci. ser. 4, 40(8): 218. 1975. Fig. 3E.

Planta terrestre; rizoma erecto, escamas pardo-negruzcas, con líneas negras; hojas monomórficas, 60-80 cm de alto; pecíolo pajizo; lámina 2-pinnado-pinnatífida, 16-20 pares de pinnas; nervaduras libres; raquis y costas escamosos; soros con indusio orbicular-reniforme, pardo rojizo, escasamente glanduloso; esporas monoletes, pardas.

En México crece en bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino, entre 2000-2850 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Honey, 2 km después de Honey, rumbo a Pahuatlán, 2061 m, 27.VII.2015, A. Mendoza R y J. Ceja R. 2166 (UAMIZ 85618).

Elaphoglossum dissitifrons Mickel, Brittonia 32: 355. 1980. Fig. 3F.

= *Elaphoglossum clewellianum* Mickel, Mem. New York Bot. Gard. 46: 172. 1988.

Planta terrestre; rizoma largamente rastrero, 4-6 mm de diámetro, escamas ovadas a ovado-lanceoladas, concoloras; hojas distantes, 25-40 cm de alto; filopodios presentes, 2-3 cm de largo; pecíolo con escamas ovadas pajizas; lámina vegetativa estrechamente elíptica, base cuneada, ápice agudo; nervaduras oscuras, libres

bifurcadas, glabra o con diminutos tricomas estrellados dispersos; lámina fértil igual o ligeramente más larga que la estéril, glabra; esporangios acrosticoides, esporas monoletes.

Se puede confundir con *Elaphoglossum mcvaughii* Mickel, pero se distinguen entre sí por las características de sus escamas, concoloras en *E. dissitifrons* y bicoloras en *E. mcvaughii*.

En México crece en bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino, entre 1900-2980 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Honey, 4 km después de Honey, 1937 m, 27.VII.2015, A. Mendoza R. y J. Ceja 2174 (UAMIZ 83262).

Elaphoglossum leebrowniae Mickel, Mem. New York Bot. Gard. 88: 296. 2004. Fig. 3G.

Planta epífita; rizoma compacto, 5-8 mm de diámetro, escamas linear-lanceoladas, anaranjado claro con tintes negros; hojas distantes, 30-60 cm de alto; filopodios presentes, ca. 1 cm de largo; pecíolo glabro; lámina vegetativa estrechamente elíptica, ápice agudo a acuminado; nervaduras oscuras, libres bifurcadas; superficie adaxial glabra o con diminutos tricomeidos; lámina fértil ligeramente más corta o ligeramente más larga que la estéril, glabra; esporangios acrosticoides; esporas monoletes, pardas.

Se puede confundir con *E. sartorii* (Liebm.) Mickel, pero se distingue de este por sus escamas anaranjadas con tintes negros, de 15-20 mm de largo, y sus hojas fértiles más angostas que las estériles.

En México crece en bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino, entre 1800-2800 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO, Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, Cascada de Las Brisas, 850 m, 27.VII.2007, A. Mendoza R. et al. 1224 (UAMIZ 69727).

Elaphoglossum parduei Mickel, Brittonia 32: 337. 1980. Fig. 3H.

Planta epífita; rizoma rastrero, 2-5 mm de diámetro, escamas deltado-lanceoladas, pardo lustrosas; hojas ligeramente espaciadas, 20-30 cm de alto; filopodios presentes, 1-2 cm de largo; lámina vegetativa coriácea, estrechamente elíptica, base cuneada, ápice agudo a acuminado; nervaduras libres simples a bifurcadas, oscuras; hidátodos ausentes; superficie glabra o con diminutos tricomas estrellados, especialmente en la superficie abaxial; lámina fértil ligeramente más larga que la estéril; esporangios acrosticoides; esporas monoletes, pardas.

Esta especie se puede confundir con *Elaphoglossum glabellum* J. Sm., pero se diferencia de ésta por sus filopodios cortos, hojas anchas con escamas estrelladas, muy pequeñas, oscuras y hojas fértiles más largas que las estériles.

En México crece en bosque mesófilo de montaña, entre 1300-2050 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Honey, 4 km después de Honey, 1937 m, 27.VII.2015, A. Mendoza R. y J. Ceja 2180 (UAMIZ 83317).

Elaphoglossum piloselloides (C. Presl) T. Moore, Index Fil. 13. 1857. Fig. 3I.

≡ *Acrostichum piloselloides* C. Presl, Reliq. Haenk. 1(1): 14. 1825.

Planta rupícola; rizoma erecto a ascendente, 1-2 mm de diámetro, escamas lineares, anaranjadas; hojas agrupadas, 2-8 cm de alto; filopodios ausentes; lámina vegetativa espatulada, obovado-lanceolada a estrechamente elíptica, ápice obtuso; nervaduras oscuras, libres simples a bifurcadas, hidátodos inconspicuos, superficie con escamas, algunas veces subuladas, anaranjadas, claras a oscuras; lámina fértil ligeramente más corta o más larga que la estéril, espatulada a redondeada; esporangios acrosticoides, esporas monoletes.

Se distingue fácilmente del resto de las especies del género que aquí se registran, por sus hojas pequeñas, escamosas, con escamas de color pardo oscuro a negro en las hojas fértiles.

En México crece en bosque de coníferas, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino y bosque tropical perennifolio, entre 1000-2150 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Honey, 4 km después de Honey, 1970 m, 10.III.2018, A. Mendoza R. et al. 2399 (UAMIZ 85354).

Elaphoglossum tenuifolium (Liebm.) T. Moore, Index Fil. 368. 1862. Fig. 4A.

≡ *Acrostichum tenuifolium* Liebm., Mexic. Breg. 163. 1849.

Planta terrestre; rizoma corto a moderadamente rastroso, 1-2 mm de diámetro, esparcida a densamente escamoso, escamas ovadas, anaranjadas a oscuras; hojas separadas, 6-25 cm de alto; filopodios presentes, 0.5-1 cm de largo; lámina vegetativa linear-elíptica, ápices acuminados; nervaduras oscuras, libres simples a bifurcadas; hidátodos ausentes; superficie con escamas esparcidas, reducidas a

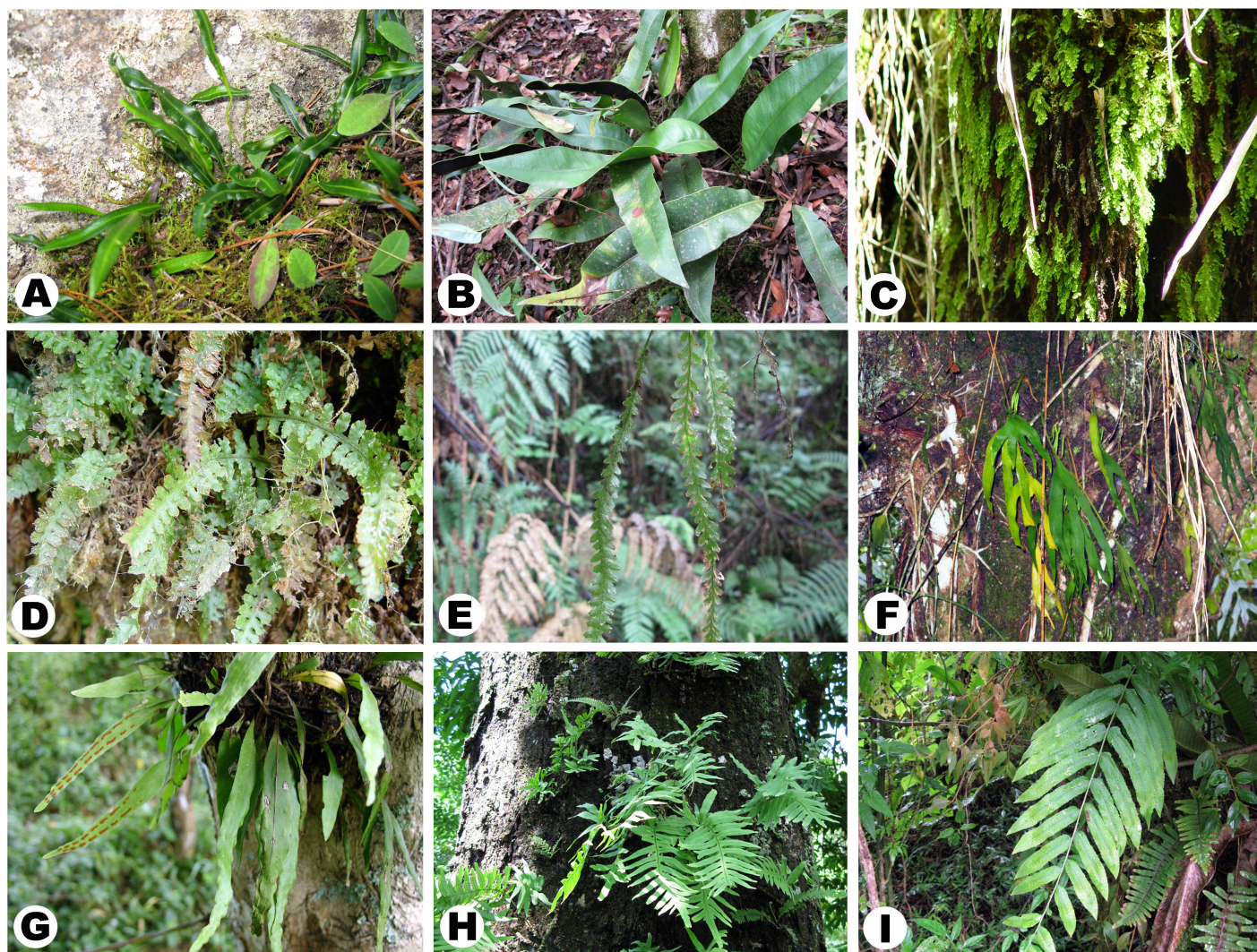


Figura 4A-I: Helechos en su hábitat. A. *Elaphoglossum tenuifolium* (Liebm.) T. Moore; B. *Elaphoglossum yourkeorum* Mickel; C. *Hymenophyllum undulatum* (Sw.) Sw.; D. *Trichomanes galeottii* E. Fourn.; E. *Trichomanes polypodioides* L.; F. *Ophioglossum palmatum* L.; G. *Pleopeltis astrolepis* (Liebm.) E. Fourn.; H. *Polypodium colpodes* Kunze; I. *Polypodium eperopeutes* Mickel & Beitel.

diminutos tricomas estrellados; lámina fértil del mismo tamaño que la estéril, sin escamas en la superficie abaxial; esporangios acrosticoides; esporas monoletes, pardas.

Esta especie se puede confundir con *Elaphoglossum affine* (M. Martens & Galeotti) T. Moore y *E. alansmithii* Mickel, pero se distingue de ellas porque sus hojas son más estrechas (menos de 1 cm) y su rizoma corto.

En México crece en bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino; entre 1800-3100 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Zacatlán, Valle de Piedras Encimadas, 2500 m, 9.IX.2015, A. Mendoza R. et al. 2246 (UAMIZ 83162).

Elaphoglossum yourkeorum Mickel, Mem. New York Bot. Gard. 88. 2004. Fig. 4B.

Planta terrestre; rizoma corto a moderadamente rastrero, 4-8 mm de diámetro, escamas concoloras, linear-lanceoladas, anaranjadas a oscuras; hojas separadas 0.5-0.8 mm, 16-58 cm de alto; filopodios presentes, 1-1.5 cm de largo; lámina vegetativa elíptica, base fuertemente cuneada, ápice acuminado; nervaduras oscuras, libres simples a bifurcadas; hidátodos ausentes; superficie abaxial con escamas lineares y con diminutos tricomeidos estrellados; lámina fértil del mismo tamaño que la estéril, linear elíptica; esporangios acrosticoides; esporas monoletes, pardas.

Esta especie se puede confundir con *E. sartorii*, pero se distingue de ella por presentar la lámina fértil más estrecha y la estéril con la base fuertemente cuneada.

En México crece en bosque de encino y bosque de pino-encino; entre 300-1950 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Honey, 4 km después de Honey, rumbo a Pahuatlán, 1937 m, 27.VII.2015, A. Mendoza R. y J. Ceja 2177 (UAMIZ 83318, UAMIZ 83319).

Hymenophyllaceae

Hymenophyllum undulatum (Sw.) Sw., J. Bot. (Schrader) 1800(2): 101. 1801. Fig. 4C.

≡ *Trichomanes undulatum* Sw., Prodr. 137. 1788.

≡ *Mecodium undulatum* (Sw.) Copel., Philipp. J. Sci. 67: 26. 1938.

Planta rupícola; rizoma largamente rastrero, con pelos pardo-rojizos; hojas subdistantes, 10-20 cm de alto; pecíolo y parte proximal del raquis no alado, glabro; lámina 2-3-pinnatífida, pinnas adnadas, segmentos, 1-1.5 mm de ancho, margen fuertemente undulado, glabro, involucro suborbicular, ampliamente constreñido en la base y aparentemente pedunculado, receptáculos no exertos; esporas triletes, verdes.

En México crece en bosque de mesófilo de montaña y bosque de pino-encino; entre 300-1950 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, Cascada de las Brisas, San Andrés Tzicuilán, 850 m, 01.VII.2003, A. Mendoza R. et al. 687 (UAMIZ 61133).

Trichomanes galeottii E. Fourn., Bull. Soc. Bot. France 15: 147. 1868. Fig. 4D.

Planta rupícola; rizoma ascendente a suberecto, 3-10 mm de diámetro, con pelos rígidos, pardo-oscuros; hojas agrupadas, monomórficas, 5-25 cm de alto; pecíolo verde a verde oscuro, alado hasta un 1/2 de su longitud, peloso; lámina linear a estrechamente ovada, pinnatífida, membranácea, pinna proximal ligeramente reducida, adnada, ápice atenuado, pinnatífido, márgenes y costas pelosas; venas libres bifurcadas, falsas venas ausentes; involucro inmerso en el tejido de la lámina, bilabiado; esporas triletes, verdes.

En México crece en bosque de mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio; entre 300-1500 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, Cascada de Las Brisas, San Andrés Tzicuilán, 850 m, 1.VII.2003, A. Mendoza R. et al. 686 (UAMIZ 69574); loc. cit., 928 m, 3.XII.2011, R. Valdez A. et al. 30 (UAMIZ 76368); loc. cit., 828 m, 6.III.2015, S. Luis E. et al. 2 (UAMIZ 79067).

Trichomanes polypodioides L., Sp. Pl. 2: 1098. 1753. Fig. 4E.

= *Trichomanes sinuosum* Rich. ex Willd., Sp. Pl., ed. 4, 5(1): 502. 1810.

Planta epífita; rizoma largamente rastrero, 0.2-0.8 mm de diámetro, con pelos aplanados, amarillentos a pardos, esparcidos; hojas distantes, monomórficas, 4-29 cm de alto; pecíolo verde-grisáceo, corto, con pelos sésiles bifurcados; lámina linear-lanceolada, pinnatífida, alada hacia la base, márgenes enteros, con pelos estrellados sésiles, pardos, a lo largo de las venas y márgenes; venas libres; soros de 1 a 2 en el ápice del segmento, involucre inmerso en el tejido de la lámina, no bilabiado; esporas triletes, verdes.

En México crece en bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio; entre 250-1850 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, alrededores de la Cascada de Las Brisas, 922 m, 26.VII.2007, K. González M. et al. 9 (UAMIZ 66279); loc. cit., 922 m, 22.XI.2014, J. Ceja et al. 2274 (UAMIZ 82347). Municipio Jonotla, Monte Alto, 1143 m, 28.V.2014, L. Caamaño O. 5258 (HUAP 58601).

Ophioglossaceae

Ophioglossum palmatum L., Sp. Pl. 2: 1063. 1753. Fig. 4F.

= *Cheiroglossa palmata* C. Presl, Suppl. Tent. Pterid. 1: 57. 1845.

≡ *Ophioderma palmata* (L.) Nakai, Bot. Mag. (Tokio) 39(463): 193. 1925.

Planta epífita; rizoma erecto, cilíndrico, 1-1.5 mm de diámetro, con una a varias hojas; hojas erectas o péndulas, 12-40 cm de largo; lámina estéril 4-30 cm de largo, profundamente palmado-lobado, lóbulos agudos a obtusos en el ápice; nervaduras reticuladas, venillas libres incluidas; lámina fértil, 2-10 sinangios (espigas) por lámina, dispuestos en la superficie adaxial; esporas triletes, amarillas pálidas.

En México crece en bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio y bosque tropical subcaducifolio, entre 550-900 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, alrededores de Cuetzalan, 822 m, 6.V.2015, A. Mendoza R. et al. 2152 (UAMIZ 79070).

Polypodiaceae

Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E. Fourn., Mexic. Pl. 1: 87. 1872. Fig. 4G.

= *Grammitis lanceolata* Schkuhr, Deutschl. Krypt. Gew. 1: 9. 1804.

= *Grammitis revoluta* Spreng. ex Willd., Sp. Pl., ed. 4, 5(1): 139. 1810.

≡ *Polypodium astrolepis* Liebm., Mexic. Bregn. 185. 1849.

= *Polypodium elongatum* (Sw.) Mett., Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. 2: 88. 1857.

= *Polypodium lanceolatum* L. var. *elongatum* (Sw.) Krug, Bot. Jahrb. Syst. 24: 131. 1897.

≡ *Phlebodium astrolepis* (Liebm.) Conzatti, Fl. Tax. Mex. 1: 100. 1939.

= *Pleopeltis revoluta* (Spreng. ex Willd.) A. R. Sm., Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, 40: 230. 1975.

Planta epífita; rizoma largamente rastrero, ligeramente aplanado, escamas circulares a elípticas, bicoloras; hojas 5 a 15 cm de alto, sésiles a cortamente pecioladas; lámina simple, linear-lanceolada a ligeramente elíptica u oblanceolada, diminutas escamas circulares a ovadas, bicoloras esparcidas en ambas superficies; nervadura media negra en su mayor parte; nervaduras reticuladas; soros de

3 a 6 mm, angostamente elípticos o raramente confluentes pareciendo lineares; esporangios glabros; esporas monoletes, amarillas.

En México crece en bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subperennifolio, cafetal y vegetación secundaria, entre 0-1850 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Huehuetla, alrededores de Huehuetla, 505 m, 27.V.2016, J. A. González-Galindo et al. 10 (UAMIZ 81462); loc cit., 493 m, 27.V.2016, A. Mendoza R. et al., 2300 (UAMIZ 82324).

Polypodium colpodes Kunze, Linnaea 23: 176. 1850. Fig. 4H.

= *Polypodium fuscopetiolatum* A.R. Sm., Amer. Fern J. 70: 24. 1980.

Planta terrestre; rizoma rastrero, escamas adpresas, lanceoladas, ápice filiforme, pardo-rojizas; hojas monomórficas, 25-70 cm de largo; pecíolo castaño a pardo; lámina pinnatífida a 1-pinnada, ápice pinnatífido, forma ovado-deltada a ovado-lanceolada; pinnas 8-20 pares, estrechamente deltadas con las bases ligeramente surcurrentes; nervaduras anastomosadas; soros redondos, medios a submedios; esporangios glabros; esporas monoletes, amarillas.

En México crece en bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino y bosque tropical subcaducifolio, entre 300-2600 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Honey, 200 m después de Honey, rumbo a Pahuatlán, 2070 m, 27.VII.2015, J. Ceja y A. Mendoza R. 2276 (UAMIZ 82342, UAMIZ 82343).

Polypodium eperopeutes Mickel & Beitel, Mem. New York Bot. Gard. 46: 298. 1988. Fig. 4I.

Planta rupícola; rizoma postrado, escamas ovadas y largamente acuminadas, pardo-anaranjadas, hojas mono-

mórficas, 30-90 cm de largo, pecíolo y raquis estramineo a pardo, glabro; lámina 1-pinnada, superficie adaxial con pelos dispersos; pinnas 10-20 pares, linear lanceoladas, nervaduras anastomosadas regularmente; soros redondos, medios; esporangios ocasionalmente setulosos; esporas monoletes, amarillas.

En México crece en bosque mesófilo de montaña y vegetación secundaria, entre 1000-1800 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Eloxochitlán, al NO de cabecera municipal de Eloxochitlán, 1477 m, 01.XII.2014, L. Caaramaño O. 6476 (HUAP 60645, UAMIZ 79341).

Pteridaceae

Gaga arizonica (Maxon) F.W. Li & Windham, Syst. Bot. 37(4): 856. 2012. Fig. 5A.

≡ *Cheilanthes pyramidalis* Fée subsp. *arizonica* Maxon, Amer. Fern J. 8: 116. 1918.

≡ *Cheilanthes pyramidalis* Fée var. *arizonica* (Maxon) M. Broun, Index N. Amer. Ferns 51. 1938.

≡ *Cheilanthes arizonica* (Maxon) Mickel, Phytologia 41: 433. 1979.

= *Cheilanthes lerstenii* Mickel & Beitel, Mem. New York Bot. Gard. 46: 117. 1988.

Planta rupícola o terrestre; rizoma rastrero, compacto, escamas linear-lanceoladas, bicoloras, negras en el centro y pardas en los márgenes; hojas monomórficas, 30-50 cm de largo; pecíolo sulcado, castaño a pardo oscuro; lámina 3-4 pinnado-pinnatífida, ovado a deltada; pinnas 5-10 pares, las basales con pínulas basales alargadas basiscópicamente; superficie abaxial con diminutos pelos esparcidos; soros más o menos continuos a lo largo de los segmentos marginales; esporas triletes, pardas.

En México crece en lugares abiertos de bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino, bosque tropical caducifolio, entre 800-2700 m de altitud.

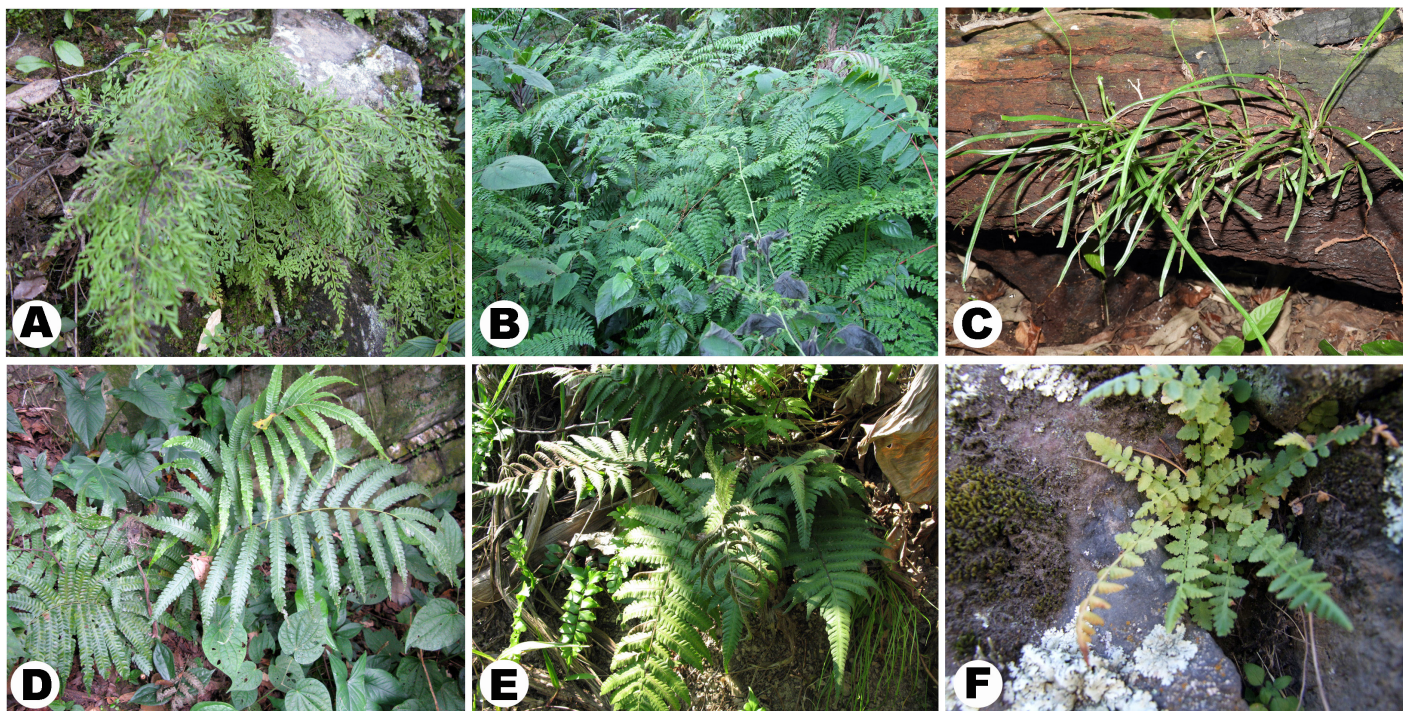


Figura 5A-E: Helechos en su hábitat. A. *Gaga arizonica* (Maxon) F.W. Li & Windham; B. *Jamesonia hirta* (Kunth) Christenh.; C. *Vittaria flavicosta* Mickel & Beitel; D. *Goniopteris imbricata* (Liebm.) Á. Löve & D. Löve; E. *Thelypteris hispidula* (Decne.) C. F. Reed; F. *Woodsia neomexicana* Windham.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Tepeyahualco, Zona Arqueológica de Cantona, 2489 m, 04.XII.2011, R. Valdez A. et al. 48 (UAMIZ 76369).

Jamesonia hirta (Kunth) Christenh., Phytotaxa 19: 21. 2011. Gen. Fil. 58. 1947. Fig. 5B.

≡ *Grammitis hirta* Kunth, Nov. Gen. Sp. 1: 4. 1815(1816).
= *Psilogramme chiapensis* Maxon, Bull. Torrey Bot. Club 42: 81. 1915.
≡ *Eriosorus hirtus* (Kunth) Copel, Gen. Fil. 58. 1947.

Planta terrestre; rizoma rastrero, con pelos pardo-rojizos; hojas erectas, agrupadas, 10-70 cm de largo; pecíolo pubescente, castaño; raquis pubescente, flexuoso, lámina 3-4 pinnada, deltada, 10-25 cm de ancho, ambas superficies con pelos; venas con las puntas ensanchadas; esporas triletes, con un círculo ecuatorial.

En México crece en bosque mesófilo de montaña y bosque de pino-encino, entre 1520-2600 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Teziutlán, 4 km después de La Legua, 1524 m, 2.XII.2011, A. Mendoza R. 1831 (UAMIZ 79110).

Vittaria flavicosta Mickel & Beitel, Mem. New York Bot. Gard. 46: 399-400. 1988. Fig. 5C.

Planta epífita; rizoma rastrero, compacto, con escamas clatradas; hojas 25 cm de largo × 2-3 mm de ancho, péndulas; lámina simple, margen no recurvado; vena media estramínea, visible en ambos lados, prominente en la superficie inferior; parafisos de color pardo rojizo oscuro, 0.1 mm de largo o menos; esporas triletes, amarillas.

En México crece en lugares abiertos de bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio, entre 150-1400 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Cuetzalan del Progreso, Cascada de Las Brisas, 939 m, 27.VII.2007, K. González M. et al. 23 (UAMIZ 66299). Mu-

nicipio Tlatlauquitepec, alrededores de la presa La Soledad, 680 m, 03.XII.2011, *R. Valdez A. et al.* 41 (UAMIZ 76374).

Thelypteridaceae

Goniopteris imbricata (Liebm.) Á. Löve & D. Löve, *Taxon* 26: 326. 1977. Fig. 5D.

≡ *Polypodium imbricatum* Liebm., *Mexic. Bregn* 310. 1849.

≡ *Thelypteris imbricata* (Liebm.) C. F. Reed, *Phytologia* 17: 284. 1968.

Planta terrestre; rizoma cortamente rastrero; hojas monomórficas a ligeramente dimórficas, 100 cm de largo; pecíolo estramíneo a claro; lámina herbácea, pinnado-pinnatífida, pinnas 10-17 pares, subopuestas a alternas distalmente, segmentos oblicuos, subfalcados, redondeados en el ápice; venas 6-10 pares; nervaduras de los segmentos adyacentes conniventes en el seno o algunas veces arqueadas y unidas justo abajo del seno; pelos aciculares y algunos pelos bifurcados diminutos en ambas superficies; soros inframedios, exindusiados; esporangios glabros o raramente setosos.

En México crece en bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino, bosque tropical perennifolio y bosque tropical subcaducifolio, entre 50-2000 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Eloxochitlán, alrededores de El Tepeyac, 121 m, 8.II.2013, *A. Mendoza R. et al.* 1982 (UAMIZ 81868). Municipio San Sebastián Tlacotepec, 10 km después de Tlacotepec, rumbo a Eloxochitlán, 114 m, 8.II.2013, *A. Mendoza R. et al.* 1986 (UAMIZ 81864).

Thelypteris hispidula (Decne.) C.F. Reed, *Phytologia* 17: 283, 1968. Fig. 5E.

≡ *Aspidium hispidulum* Decne., *Nouv. Ann. Mus. Hist. Nat.* 3: 346. 1834.

= *Nephrodium quadrangulare* Fée, *Mém. Foug.* 5: 308. 1852.

= *Dryopteris quadrangularis* (Fée) Alston, *J. Bot.* 75: 253. 1937.

= *Thelypteris quadrangularis* (Fée) Schelpe, *J. S. African Bot.* 30: 196. 1964.

≡ *Christella hispidula* (Decne.) Holttum, *Kew Bull.* 31: 312. 1976.

Planta terrestre; rizoma suberecto a erecto, corto a largamente rastrero; pecíolo estramíneo; lámina cartácea, ápice pinnatífido; pinnas 4-16 cm de largo × 1-2 cm de ancho, hasta 4 pares de pinnas proximales gradualmente reducidas; nervaduras 6 a 9 pares por segmento, el par proximal del segmento adyacente unido por abajo del seno; cara abaxial de la lámina con numerosos pelos, 0.3-0.8 mm de largo en las costas, cóstulas, venas y tejido entre las venas, también con pelos en costas, cóstulas y venas adaxialmente, glándulas amarillas estípitas presentes en ambas superficies; soros medios, indusio usualmente con pelos densos de menos de 0.3 mm de largo.

En México crece en bosque de galería, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino, bosque tropical perennifolio y bosque tropical subcaducifolio, entre 20-1800 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Jonotla, alrededores de Jonotla, 493 m, 27.VI.2016, *A. Mendoza R. et al.* 2303 (UAMIZ 82321).

Woodsiaceae

Woodsia neomexicana Windham, *Contr. Univ. Michigan Herb.* 19: 52. 1993. Fig. 5F.

Planta rupícola, raramente terrestre; rizoma horizontal a decumbente, compacto, escamas bicoloras, anaranjadas con el centro negro, linear-lanceoladas; hojas agrupadas, 4-30 cm de largo; pecíolo estramíneo a pardo claro, escamas en la base; lámina pinnado-pinnatífida a bipinnada, 1.5-4.5 cm de ancho, estrechamente oblonga; pinnas 6-11 pares, oblongas, márgenes con pelos glandulares cortos esparcidos, segmentos de indusio asemejándose a placas en la base, puntas filamentosas iguales a

más altas que los esporangios, glándulas muy dispersas y proyecciones translúcidas, 1-2 células en la mayoría de los dientes.

En México crece en bosque de pino-encino y matorral xerófito, entre 2100-2600 m de altitud.

Material examinado: MÉXICO. Puebla, municipio Tepeyahualco, Zona Arqueológica de Cantona, 2489 m, 4.XII.2011, R. Valdez A. et al. 49 (UAMIZ 76365).

Discusión

Con los nuevos registros se incrementa el número de especies de pteridofitas que se conocen para Puebla de 335 (Rodríguez-Acosta et al., 2014) a 367, cifra que representa 35.3% de los 1039 taxa que reporta Villaseñor (2016) para este grupo de plantas en México. Además, coloca a la entidad en quinto lugar en lo que a riqueza específica de licofitas y helechos se refiere, después de Hidalgo con 368 (Martínez-Cabrera et al., 2018(2019)), Veracruz con 575 (Carvajal-Hernández et al., 2018), Oaxaca con 619 (Tejero-Díez et al., 2011) y Chiapas con 701 (Pérez Farrera et al., 2013).

De las 32 especies aquí reportadas, cinco son endémicas de México, *Anemia munchii*, *Elaphoglossum dissitifrons*, *E. leebrowniae*, *E. parduei* y *Polypodium eperopeutes* (Apéndice). *Elaphoglossum leebrowniae* se había registrado por arriba de 1800 m (Mickel y Smith, 2004); sin embargo, en este trabajo se recolectó a 850 m, ampliándose el intervalo altitudinal conocido para el taxón. Además, tres especies se habían registrado solo para dos estados del país, *Ophioglossum palmatum* y *Elaphoglossum yourkeorum* para Chiapas y Oaxaca y *Dryopteris munchii* para Chiapas e Hidalgo. Sin embargo, el primero tiene una distribución cosmopolita y los dos últimos también están presentes en Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras, por lo que es probable que conforme se avance con el inventario florístico del país, se tenga información acerca su presencia en otras entidades. El resto de los taxa se distribuyen en tres o más estados, incluyendo aquellos colindantes con Puebla (Apéndice).

Llama la atención el caso de *Woodsia neomexicana*, especie citada para el suroeste de los Estados Unidos de

América y en las zonas áridas de Coahuila, Nuevo León y Zacatecas, ya que su presencia en el municipio Tepeyahualco indica que el rango de distribución que se conoce es mucho mayor al registrado hasta el momento.

Asplenium serratum se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de amenazada (SEMARNAT, 2010); en México sólo se había reportado para Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. Sin embargo, también se distribuye en diversos países de Centro y Sudamérica. En la localidad en la que se recolectó el material, la población era pequeña y el bosque estaba alterado por la introducción de árboles de café.

La mayor parte de los nuevos registros se recolectaron en municipios que se localizan en la parte norte de Puebla, zona en la que se encuentran remanentes de bosque mesófilo de montaña (Fig. 1), tipo de vegetación cuyas características son favorables para el desarrollo de licofitas y helechos (Rzedowski, 2006; Tejero-Díez et al., 2014). Llama la atención que a pesar de que Cuetzalan se ha mencionado como uno de los municipios más recolectados en lo que a pteridofitas se refiere (Cerón-Carpio, 2011), alberga 12 de las especies que se reportan por primera vez en la entidad, lo que nos indica que aún se requiere trabajo en la zona, sobre todo para aquellos sitios que por sus características topográficas no son de fácil acceso.

Los remanentes de bosque tropical que se presentan en Pahuatlán y Honey aportaron también un número considerable de especies, a pesar de ser un tipo de vegetación que ha sido intensamente explotada y transformada en acahuales (Guevara-Romero, 2011), para el que hay pocos trabajos florísticos enfocados a pteridofitas (Martínez-Cabrera et al., 2018(2019)). Por lo tanto, es necesario seguir recolectando en estos sitios, además de explorar aquellos municipios que aún no cuentan con registros, lo que seguramente redundará en el incremento del número de especies reportadas para la entidad.

Finalmente, *Elaphoglossum* es el género que aquí aporta el mayor número de nuevos registros con seis. Sin embargo, al ser un grupo de plantas taxonómicamente difícil a nivel específico, muchas veces no es recolectado o correctamente identificado, por lo que es necesario prestarle mayor atención en futuros trabajos.

Contribución de autores

Ambos autores realizaron las colectas y la identificación de los ejemplares, así como el diseño, elaboración, revisión, discusión y aprobación del contenido del manuscrito. JCR realizó el mapa y AMR las figuras.

Financiamiento

El estudio fue apoyado por la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa a través del presupuesto asignado al proyecto de “Biología de Pteridofitas”, complementado con recursos de los autores.

Agradecimientos

Se agradece a los revisores anónimos los comentarios y sugerencias que permitieron enriquecer el manuscrito. A los curadores de los herbarios HUAP, IEB, MEXU y UAMIZ, por las facilidades brindadas durante la revisión de los ejemplares de licofitas y helechos.

Literatura citada

- Batalla, M. A. 1938. Notas acerca de helechos de Villa Juárez, Puebla. *Anales del Instituto de Biología* 9: 93-102.
- Carvajal-Hernández, C. I., V. Guzmán-Jacob, A. R. Smith y T. Krömer. 2018. A New Species, New Combinations in *Pecluma* and *Pleopeltis*, and New Records for the State of Veracruz, Mexico. *American Fern Journal* 108(4): 139-150. DOI: <https://doi.org/10.1640/0002-8444-108.4.139>
- Cerón-Carpio, A. B. 2011. Diversidad de especies: pteridofitas (helechos y grupos afines), capítulo 4. In: Handal Silva, A., B. Cantú Montemayor, O. A. Villarreal Barros, P. A. López, L. López Reyes, A. Cruz Aragón y F. Camacho Rico (Coord.). *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México, D.F., México. Pp. 127-132.
- Cerón-Carpio, A. B. y J. L. Marín. 2004. Listado pteridoflorístico de la localidad el Capulín, junta auxiliar San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla, México. *Boletín Amaranto* 2: 43-47.
- Cerón-Carpio, A. B., M. L. Arreguín-Sánchez y R. Fernández-Nava. 2006. Listado con anotaciones de las pteridofitas del municipio de Tlatlauquitepec, Puebla, México, y distribución de las especies en los diferentes tipos de vegetación. *Polibotánica* 21: 45-60.
- Cerón-Carpio, A. B., J. L. Contreras-Jiménez y V. H. de Gante-Cabrera. 2012. Inventario pteridoflorístico del área de protección de recursos naturales “Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa”, porción Puebla, México. *Polibotánica* 33: 41-55.
- CONABIO. 1999. Mapa de uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO. Escala 1: 1,000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México.
- Dávila, P., J. L. Villaseñor, R. Medina, A. Ramírez, A. Salinas, J. Sánchez-Ken y P. Tenorio. 1993. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán-Listados florísticos de México X. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. México. 195 pp.
- Dávila, P., M. 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.
- Fernández-Nava, R., C. Rodríguez-Jiménez, M. L. Arreguín-Sánchez y A. Rodríguez-Jiménez. 1998. Listado florístico de la cuenca del río Balsas, México. *Polibotánica* 9: 1-151.
- Guevara-Romero, M. L. 2011. Diversidad de ecosistemas: Tipos de vegetación de Puebla, capítulo 3. In: Handal Silva, A., B. Cantú Montemayor, O. A. Villarreal Barros, P. A. López, L. López Reyes, A. Cruz Aragón y F. Camacho Rico (Coord.). *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México, D.F. México. Pp. 75-85.
- INEGI. 2010. Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. Pp. 165.
- INEGI. 2017. Anuario estadístico y geográfico de Puebla 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/PUE_ANUARIO_PDF.pdf (consultado julio de 2019).
- Jano-Tolama, H. R. y A. R. Andrés-Hernández. 2012. Diversidad de pteridofitas de la localidad La Gloria en Apulco, Puebla, México. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* 2(3): 38-50.
- Martínez-Cabrera, D., N. N. Hernández-Hernández, B. Isidro-Hernández, A. G. Hernández-Álvarez y A. Sánchez-González. 2019. Diversidad de licopodios y helechos del bosque tropical subcaducifolio del estado de Hidalgo, México. *Acta*

- Botanica Mexicana 126: e1434 (1-17). DOI: <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1434>
- Mickel, J. T. y A. R. Smith. 2004. The Pteridophytes of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 88: 1-1054.
- Pérez Farrera, M. A., M. E. López Molina y A. López Cruz. 2013. Diversidad de especies: los helechos (Pteridophyta), capítulo 8. In: Cruz Angón, A., E. D. Melgarejo, F. Camacho Rico y K. C. Nájera Cordero (Coord.). *La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado, Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Chiapas*. México, D.F., México. Pp. 103-109.
- PPG I. 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* 54(6): 563-603. DOI: <https://doi.org/10.1111/jse.12229>
- Riba, R. y R. Lira. 1996. Pteridophyta sensu R. Sadebeck. Familias Equisetaceae DC., Lycopodiaceae Mirb., Selaginellaceae Milde. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* 10: 5-23.
- Rodríguez-Acosta, M., J. L. Villaseñor, A. J. Coombes y A. B. Cerón-Carpio. 2014. *Flora del estado de Puebla, México*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. 176 pp.
- Rzedowski, J. 2006. *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Edición digital. México, D.F., México. 504 pp. www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf (consultado junio de 2019).
- SEMARNAT. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. México, D.F., México. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010 (consultado noviembre de 2019).
- Tejero-Díez, J. D., A. N. Torres-Díaz, J. T. Mickel, K. V. Mehltreter y T. Krömer. 2011. Helechos y lycopodios. In: Cruz-Arango, A., F. G. Lorea-Hernández, V. Hernández-Ortiz y J. E. Morales-Mavil (eds.). *La Biodiversidad en Veracruz, Estudio de Estado, Vol. 2. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C.* México, D.F., México. Pp. 97-115.
- Tejero-Díez, J. D., A. N. Torres-Díaz y M. Gual-Díaz. 2014. Licopodios y helechos en el bosque mesófilo de montaña. In: Gual-Díaz, M. y A. Rendón-Correa (comps.). *Bosque mesófilo de montaña: diversidad, ecología y manejo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. Pp. 197-220.
- Tzompa, C. R. 2013. *Estudio pteridoflorístico y distribución por tipos de vegetación, de la Sierra Norte de Puebla, México*. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. 67 pp.
- Velázquez-Montes, E. 2009. Pteridophyta II sensu Mickel & Smith. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* 67: 1-40.
- Velázquez-Montes, E. 2010. Pteridaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* 80: 1-96.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3): 559-902. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>

Apéndice: Nuevos registros de licofitas y helechos para el estado de Puebla y su distribución en México. Tipos de vegetación: bosque mesófilo de montaña (BMM), bosque de pino-encino (BPE), bosque tropical perennifolio (BTP), cafetal, matorral xerofito (MX), vegetación secundaria (VS). (*) endémico para México.

Nombre científico y ejemplar(es) de referencia	Distribución en México	Distribución en Puebla	Forma de crecimiento registrada en el estado	Tipo de vegetación en el que se recolectó el material en el estado	Altitud (m s.n.m.)
LYCOPHYTA					
Lycopodiaceae					
<i>Phlegmariurus pringlei</i> (Underw. & F.E. Lloyd) B. Øllg. (UAMIZ 76370)	Chis., Col., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Mor., Oax., Sin., Ver.	Tlatlauquitepec	epífita	BPE	680 m
Selaginellaceae					
<i>Selaginella sertata</i> Spring (UAMIZ 82312)	Camp., Chis., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Nay., Oax., Qro., Sin., Ver.	Huehuetla	terrestre	BTP	493 m
POLYPODIOPHYTA					
Anemiaceae					
* <i>Anemia munchii</i> Christ (UAMIZ 85334)	Chis., Oax., Ver.	Pahuatlán	terrestre	VS derivada de BTP	890 m
<i>A. pastinacaria</i> Moritz ex Prantl (UAMIZ 85333)	Chis., Col., Gro., Jal., Méx., Mich., Nay., Oax., Sin., Ver.	Pahuatlán	terrestre	VS derivada de BTP	890 m
<i>A. phyllitidis</i> (L.) Sw. (UAMIZ 85335, UAMIZ 83301)	Chis., Col., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Nay., Oax., Qro., SLP., Tam., Ver.	Pahuatlán	terrestre	VS derivada de BTP	890-949 m
<i>A. semihirsuta</i> Mickel (UAMIZ 83305)	Chis., Gro., Oax., Ver.	Pahuatlán	terrestre	VS derivada de BTP	949 m
<i>A. × paraphyllitidis</i> Mickel (UAMIZ 83303, UAMIZ 83304)	Chis., Hgo., Oax., Ver.	Pahuatlán	terrestre	VS derivada de BTP	949 m
Aspleniaceae					
<i>Asplenium minimum</i> M. Martens & Galeotti (UAMIZ 68741, UAMIZ 83197)	Chis., Gro., Hgo., Méx., Mor., Oax., Qro., SLP., Tab., Tam., Ver.	Cuetzalan del Progreso			
		Pahuatlán	terrestre	VS derivada de BTP	949-958 m
<i>A. salicifolium</i> L. (UAMIZ 79065, UAMIZ 79993)	Chis., Oax., Ver.	Cuetzalan del Progreso	epífita	BMM	256-428 m
<i>A. serratum</i> L. (UAMIZ 81871)	Chis., Oax., Tab., Ver.	Eloxochitlán	epífita	Cafetal en BTP	121 m
<i>Hymenasplenium hoffmannii</i> (Hieron.) L. Regalado & Prada (UAMIZ 69117)	Chis., Col., Gro., Jal., Nay., Oax., Q. Roo., Ver.	Cuetzalan del Progreso	terrestre	BMM	850-898 m

Apéndice. Continuación.

Nombre científico y ejemplar de referencia	Distribución en México	Distribución en Puebla	Forma de crecimiento registrada en el estado	Tipo de vegetación en el que se recolectó el material en el estado	Altitud (m s.n.m.)
Dennstaedtiaceae					
<i>Hypolepis nigrescens</i> Hook. (UAMIZ 81886, UAMIZ 81887)	Chis., Gro., Oax., Ver.	Eloxochitlán	terrestre	BMM	1348
Dryopteridaceae					
<i>Bolbitis hastata</i> (E. Fourn.) Hennipman (UAMIZ 61183, UAMIZ 61184, UAMIZ 66281, UAMIZ 68743, UAMIZ 68752)	Chis., Oax., Ver.	Cuetzalan del Progreso	rupícola, terrestre	BMM	850-922 m
<i>Dryopteris munchii</i> A.R. Sm. (UAMIZ 85618)	Chis., Hgo.	Honey	terrestre	BPE	2061 m
* <i>Elaphoglossum dissitifrons</i> Mickel (UAMIZ 83262)	Gro., Méx., Oax.	Honey	terrestre	BPE	1937 m
* <i>E. leebrowniae</i> Mickel (UAMIZ 69727)	Chis., Hgo., Oax.	Cuetzalan del Progreso	epífita	BMM	850 m
* <i>E. parduei</i> Mickel (UAMIZ 83317)	Oax.	Honey	epífita	BPE	1937 m
<i>E. piloselloides</i> (C. Presl) T. Moore (UAMIZ 85354)	Chis., Col., Dgo., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Nay., Oax., Sin., Ver., Zac.	Honey	rupícola	BMM	1970 m
<i>E. tenuifolium</i> (Liebm.) T. Moore (UAMIZ 83162)	Chis., Col., Cd. Mx., Dgo., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Mor., Oax., Ver.	Zacatlán	terrestre	BPE	2500 m
<i>E. yourkeorum</i> Mickel (UAMIZ 83318, UAMIZ 83319)	Chis., Oax.	Honey	terrestre	BPE	1937 m
Hymenophyllaceae					
<i>Hymenophyllum undulatum</i> (Sw.) Sw. (UAMIZ 61133)	Chis., Gro., Oax., Ver.	Cuetzalan del Progreso	rupícola	BMM	850 m
<i>Trichomanes galeottii</i> E. Fourn. (UAMIZ 69574, UAMIZ 76368, UAMIZ 79067)	Chis., Oax., Ver.	Cuetzalan del Progreso	rupícola	BMM	828-928 m
<i>T. polypodioides</i> L. (UAMIZ 66279, UAMIZ 82347, HUAP 58601)	Chis., Gro., Oax., Ver.	Cuetzalan del Progreso,	epífita	BMM	922 m
		Jonotla	epífita	BMM	1143 m
Ophioglossaceae					
<i>Ophioglossum palmatum</i> L. (UAMIZ 79070)	Chis., Oax.	Cuetzalan del Progreso	epífita	BMM	822 m

Apéndice. Continuación.

Nombre científico y ejemplar de referencia	Distribución en México	Distribución en Puebla	Forma de crecimiento registrada en el estado	Tipo de vegetación en el que se recolectó el material en el estado	Altitud (m s.n.m.)
Polypodiaceae					
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn. (UAMIZ 82324, UAMIZ 81462)	Camp., Chis., Col., Gro., Hgo., Jal., Mich., Nay., Oax., Qro., Q. Roo, SLP., Tab., Tlax., Ver., Yuc.	Huehuetla	epífita	BTP	493-505 m
<i>Polypodium colpodes</i> Kunze (UAMIZ 82342, UAMIZ 82343)	Chis., Col., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Nay., Oax., Qro., Sin., SLP., Tam.	Honey	terrestre	BPE	2070 m
<i>*P. eperopeutes</i> Mickel & Beitel (HUAP 60645, UAMIZ 79341).	Chis., Méx., Oax., Ver.	Eloxochitlán	rupícola	VS derivada de BTP	1477 m
Pteridaceae					
<i>Gaga arizonica</i> (Maxon) F.W. Li & Windham (UAMIZ 76369)	Chis., Chih., Coah., Col., Dgo., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Nay., NL., Oax., Qro., Sin., Son., Ver., Zac.	Tepeyahualco	rupícola o terrestre	MX	2489 m
<i>Jamesonia hirta</i> (Kunth) Christenh (UAMIZ 79110)	Chis., Gro., Oax.	Teziutlán	terrestre	BMM	1524 m
<i>Vittaria flavicosta</i> Mickel & Beitel (UAMIZ 66299, UAMIZ 76374)	Chis., Jal., Méx., Mich., Oax., Ver.	Cuetzalan del Progreso, Tlatlauquitepec	epífita	BMM	680-939 m
Thelypteridaceae					
<i>Goniopteris imbricata</i> (Liebm.) Á. Löve & D. Löve (UAMIZ 81868, UAMIZ 81864)	Chis., Col., Gro., Jal., Nay., Oax., Tab., Ver.	Eloxochitlán, San Sebastián Tlacotepec	terrestre	BTP	114-121 m
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed (UAMIZ 82321)	Chis., Col., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Nay., Oax., SLP., Sin., Son., Tab., Tam., Ver., Zac.	Jonotla	terrestre	BTP	493 m
Woodsiaceae					
<i>Woodsia neomexicana</i> Windham (UAMIZ 76365)	Coah., NL., Tam., Zac.	Tepeyahualco	rupícola o terrestre	MX	2489 m