

FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES



FASCÍCULO 211

FAMILIA LYCOPODIACEAE

Por J. Daniel Tejero-Díez

Instituto de Ecología A.C.
Centro Regional del Bajío
Pátzcuaro, Michoacán, México

2019

La Flora del Bajío y de regiones adyacentes pretende ser básicamente un inventario de las especies de plantas vasculares que crecen en forma silvestre en los estados de Guanajuato, de Querétaro y en la parte septentrional de Michoacán. En este último quedan incluidas las áreas ubicadas al este del meridiano 102°10' W y al norte del parteaguas de la cuenca del río Balsas.

La Flora es un esfuerzo cooperativo, crítico, coordinado por el Instituto de Ecología A.C., en el que participan investigadores del mismo, así como de otros organismos nacionales y algunos extranjeros.

La Flora se edita en forma de fascículos sin secuencia preestablecida. Cada fascículo corresponde en principio a una familia. Además, se edita una serie paralela de fascículos complementarios, que dan cabida a temas ligados al universo vegetal del área, pero que no son propiamente contribuciones taxonómicas.

Editores: Jerzy Rzedowski y Patricia Hernández Ledesma

Editores asociados: Brenda Bedolla, Rosaura Grether y Rosalinda Medina

Asistente editorial: Ivonne Zavala García y Patricia Y. Mayoral Loera

Formación tipográfica: Patricia Y. Mayoral Loera

Este fascículo se publica gracias al apoyo económico recibido de:

-Instituto de Ecología, A.C.

Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, fascículo 211, noviembre de 2019. Publicación irregular editada por el Instituto de Ecología, A.C., a través del Centro Regional del Bajío. Editor Responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Composición tipográfica: Patricia Y. Mayoral Loera. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2016-062312184500-203, ISSN 0188-5170, ISSN electrónico en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título No. 13455, Certificado de Licitud de Contenido No. 11028, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Tel. (434) 117 95 13. <http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/>

FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES

Fascículo 211

noviembre de 2019

LYCOPODIACEAE*,**

Por J. Daniel Tejero-Díez
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala
Tlalnepantla, Estado de México

Plantas con ciclo de vida en dos fases independientes; la fase esporógena (esporófito) es perenne, conspicua, herbácea, terrestre, rupícola o corticícola (raramente paludícola); tallo con diferentes formas de crecimiento, estolones y rizomas con ejes secundarios, erecto, ramificado o bien, sin eje principal horizontal y ramas isótomas, péndulo o erecto; protoestele plectostélico (raramente actinostélico); raíces adventicias, emergen del lado ventral en las especies de tallos postrados o basalmente en las de tallos isótomos; hojuelas (micrófilos, licófilos o trofófilos) dispuestas en los tallos, simples, sésiles, sin lígula, con un nervio, isomorfas o anisófilas, con filotaxia helicoidal, compacta (aparentando subverticilos) o distantes, raramente decusadas; esporangios nacen en la axila ventral de un esporófilo, el conjunto se dispone ya sea en una zona indefinida (esporófilos, semejantes a las hojuelas) en la región apical de tallos de crecimiento continuo o bien, definidos en estróbilos terminales compactos, con crecimiento determinado, compuestos de esporófilos distintos a las hojuelas vegetativas, efímeros (deciduos una vez que las esporas se dispersan); esporangios cortamente pediculados, transverso-bilaterales, reniformes, dehiscentes por una hendidura transversal que divide cada esporangio en 2 valvas; esporas numerosas, isomorfas, triletes subglobulares, con

* Referencias: Arana, M. & B. Øllgaard. Revisión de las Lycopodiaceae (Embryopsida, Lycopodiidae) de Argentina y Uruguay. *Darwiniana* 50: 266-295. 2012.

Judd, W. S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F. Stevens & M. J. Donoghue. *Plant systematics: a phylogenetic approach*. Third Edition. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachusetts. Chapter 7. pp. 162-165. 2008.

Mickel, J. T. & A. R. Smith. The pteridophytes of Mexico. *Mem. New York Bot. Gard.* 88: 1-1054. 2004.

Øllgaard, B. A revised classification of the Lycopodiaceae s. lat. *Opera Bot.* 92: 153-178. 1987.

Øllgaard, B. Index of the Lycopodiaceae. *Biol. Skr.* 34: 1-135. 1989.

Øllgaard, B. Lycopodiaceae. In: K. Kubitzki, K. U. Kramer & P. S. Green (eds.). *The families and genera of vascular plants*. Springer-Verlag. Berlin. vol. 1. pp. 31-39. 1990.

PPG I. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *J. Syst. Evol.* 54(6): 563-603. 2016.

la superficie discretamente ornamentada, reticular a foveolada (punteada); fase gametangial (gametófito) efímera, inconspicua, napiforme o globoso-lenticular, monoclíneo-monoica, subterránea, saprófito-micorrícica o epígea y autótrofa.

Lycopodiaceae son un linaje monofilético, homospórico (Wikstrom y Kenrick, 2000, 2001; Judd et al., 2008), cuyos representantes actuales provienen de cladogénesis relativamente recientes (segunda mitad del Cretácico), mientras que la familia procede de eventos mucho más antiguos a partir de una división temprana de las plantas vasculares en el Carbonífero temprano (Wikstrom y Kenrick, 2001). La circunscripción taxonómica de los géneros de la familia ha tenido muchos cambios y actualmente se reconocen tres subfamilias (Huperzioidae, Lycopodielloideae y Lycopodioidae), 16 géneros y 388 especies (PPG I, 2016), de distribución global cosmopolita, pero con mayor diversidad en las zonas templadas y templado-frías de las montañas intertropicales. Aproximadamente la mitad de las especies se encuentra en América tropical (principalmente América del Sur). Para México se reconocen siete géneros con 21 especies (Mickel y Smith, 2004), de los cuales los siguientes taxones se encuentran, al menos probablemente, en el área de estudio.

- 1 Estróbilos no definidos, zona esporangial (esporófilos y esporangios) laxa, con crecimiento indeterminado, perennes; esporófilos subiguales en forma y distribución a las hojuelas; plantas sin tallo dominante, ramificación isótoma, vástagos péndulos o erectos, enraizados en la base; plantas epífitas o terrestres *Phlegmariurus*
- 1 Estróbilos definidos, zona esporangial compacta, con crecimiento determinado, deciduos una vez que las esporas se dispersan; esporófilos distintos en forma y distribución a las hojuelas; plantas con tallo dominante tipo rizoma o estolón,

Wagner, F. S. Cytological problems in *Lycopodium* sens. lat. Ann. Missouri Bot. Gard. 79: 718-729. 1992.

Wagner, W. H. Jr. A new combination for a North American lycopod. Novon 3: 305. 1993.

Wagner, W. H. Jr. & J. M. Beitel. Generic classification of modern North American Lycopodiaceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 79: 676-686. 1992.

Wagner, W. H. Jr. & J. M. Beitel. Lycopodiaceae. In: Windham, M. (ed.). Flora of North America Editorial Committee. Pteridophytes and Gymnosperms. Fl. North. Amer. 2: 18-37. Oxford University Press. New York. 1993.

Wikstrom, N. & P. Kenrick. Phylogeny of epiphytic *Huperzia* (Lycopodiaceae): paleotropical and neotropical clades corroborated by plastid rbcL sequences. Nordic J. Bot. 20: 165-171. 2000.

Wikstrom, N. & P. Kenrick. Evolution of Lycopodiaceae (Lycopsidea): Estimating divergence times from rbcL sequences by use of nonparametric rate smoothing. Mol. Phylog. Evol. 19: 177-186. 2001.

** Se agradece a los curadores de los herbarios CIIDIR Durango, EBUM, ENCB, MEXU y UAMIZ por facilitar la consulta y/o el préstamo de ejemplares, y a la M. C. Karina M. Grajales Tam por el apoyo en la consulta y revisión de los ejemplares del herbario IEB, por sus comentarios, la secuencia de la información y vinculación con los editores.

postrado, del cual nacen ventralmente raíces adventicias y dorsalmente ramas aéreas; plantas terrestres.

- 2 Estróbilos sésiles, reflejos a péndulos, solitarios, terminales en las ramillas; tallos que nacen del estolón erectos, monopódicos, a su vez con ramas horizontales, arqueadas, divididas en forma simpodial *Palhinhaea*
- 2 Estróbilos pedicelados, erectos, solitarios o dispuestos en grupos laxos, apicales sobre estrobóforos; ramas que nacen del estolón postradas o erectas, cuya ramificación a su vez es simpódica o dicotómica, ascendente.
- 3 Ramillas generalmente teretes; hojuelas aproximadas, isomorfas, arregladas en 6 o más hileras espiraladas; estrobóforos surgen como prolongaciones apicales subordinadas *Lycopodium*
- 3 Ramillas aplanadas; hojuelas distantes, anisomorfas, arregladas en tres o cuatro hileras, distinguiéndose en laterales, dorsales y ventrales, en este último caso inconspicuas o nulas; estrobóforos surgen como una especialización de alguna de las ramas dicotomizadas *Diphasiastrum*

DIPHASIASTRUM Holub*

Plantas terrestres; rizomas postrados, alargados, epígeos a ligeramente subterráneos, teretes, con hojuelas esparcidas, largamente decurrentes; raíces adventicias que emergen de la cara inferior del rizoma; ramas dorsales erectas, las basales semejantes al rizoma, 2 a 5 veces divididas en forma iso o anisotómica, ramillas comprimidas a 3 anguladas; hojuelas de las ramillas distantes anisomorfas, trimorfas, aplanadas dorsiventralmente, decusadas, dispuestas en 3 a 4 hileras, las laterales notorias, largamente decurrentes, adpresas a patentes, las dorsales (o medias) pequeñas, con láminas rostradas, subuladas, adpresas, con una base decurrente, hojuelas ventrales nulas a inconspicuas y entonces aciculares, sin base decurrente prominente; estrobóforos teretes, con hojuelas distantes, surgen de alguna de las dicotomizaciones de las ramas; estróbilos definidos, deciduos, erectos, pedicelados, solitarios o dispuestos en ramas dicotómicas en el ápice de un estrobóforo, esporófilos subpeltados, con los de la porción apical estériles, cuyo conjunto forma una proyección cuspidada; esporas triletes, anguladas en la parte basal, con la porción distal y sus caras proximales densamente reticuladas; gametófitos saprófitos micorrícicos, napiformes.

* Referencias: Beitel, J. M. The clubmosses *Lycopodium sitchense* and *L. sabinaefolium* in the upper Great Lakes area. Michigan Bot. 18: 3-13. 1979.

Holub, J. *Diphasiastrum*, a new genus in Lycopodiaceae. Preslia 14: 97-100. 1975.

Wilce, J. H. Section *Complanata* of the genus *Lycopodium*. Beih. Nova Hedwigia 19: i-ix, 1-233, plates 40. 1965.

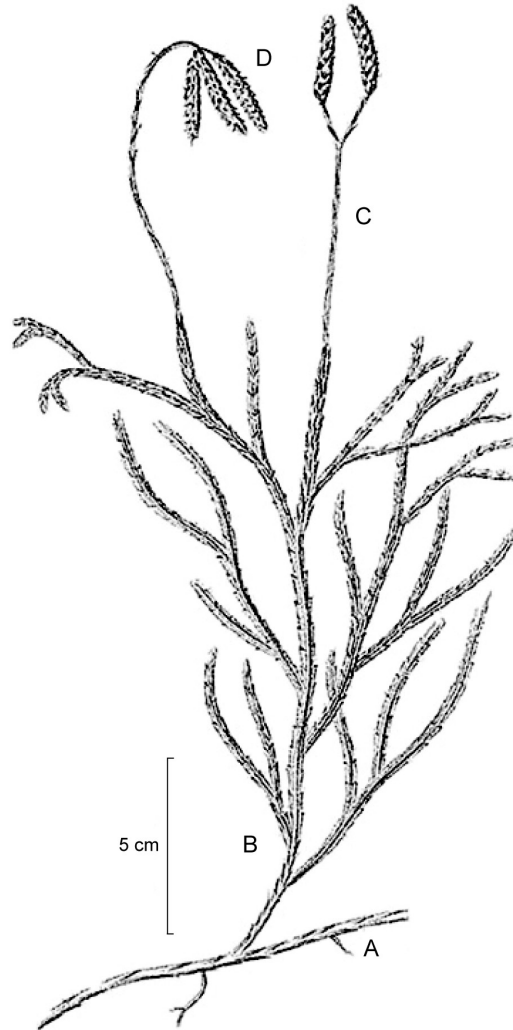
Género esencialmente de regiones templadas, árticas y alpinas con cerca de 20 especies, en su mayoría del hemisferio norte. En el neotrópico se han reportado dos especies, una de ellas se distribuye en México.

Diphasiastrum thyoides (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Holub, Preslia 47(2): 108. 1975. *Lycopodium thyoides* Humb. & Bonpl. ex Willd., Sp. Pl. 5: 18. 1810. *L. complanatum* L. var. *thyoides* (Willd.) Christ, in Schwacke, Pl. Nov. Min. p. 42. 1900. *L. comptonioides* Desv., Mém. Soc. Linn. Paris 6: 185. 1827.

Planta terrestre; rizoma subepígeo, cilíndrico, largamente rastrero, de 1 a 3 mm de diámetro, con hojuelas dispuestas muy laxamente en forma helicoidal, isomorfas, lineal-subuladas, de 2 a 4 mm de largo; ramas aéreas erectas o algo decumbentes, escaposas, con hojuelas en disposición y semejanza morfológica como la descrita para el rizoma, de 15 a 45 cm de altura, ramificadas dicotómicamente 2 a 4 veces, ramillas vegetativas arqueadas, aplanadas dorsiventralmente, de 1.5 a 3 mm de ancho, las proximales derivan en los esporangióforos, erectas; hojuelas de las ramillas vegetativas dispuestas en 4 hileras, las de las hileras laterales opuesto-dísticas, extendidas y convergentes, contiguas, acuminadas, de 3 a 5 mm de largo, de 0.5 a 1 mm de ancho, las ventrales inconspicuas o pronto caedizas, las dorsales subuladas, con la base conspicuamente decurrente, de 3 a 5 mm de largo, de 0.5 a 0.8 mm de ancho; estrobóforos erectos, sobrepasan el follaje, con 4 a 12 ramillas (depende del número de divisiones dicotómicas) apicales, con hojuelas distantes (menos en la base), dispuestas en forma helicoidal, de 2.5 a 3 mm de largo, de 0.3 a 0.6 mm de ancho; estróbilos erectos, pedunculados, cilíndricos, de 20 a 40 mm de largo, de 2.5 a 3.3 mm de diámetro, con la porción apical generalmente estéril, caudada, esporófilos subpeltados, deltoides, acuminados, dispuestos de manera helicoidal, con márgenes escariosos, de 2 a 2.5 mm de largo, de 1.3 a 1.5 mm de ancho; esporas globoso-tetraédricas, anisopolares, de contorno circular, con ornamentación muriforme reticular, la cara distal con aréolas amplias y grandes, la proximal irregular.

Elemento que crece en ambientes secundarios (claros de bosque, bordes de caminos, matorrales secundarios), derivados de bosque templado húmedo, principalmente de pino-encino. De amplia distribución en las vertientes oceánicas de las sierras Madre del centro y sureste de México. Por ello es posible que crezca en el noreste del estado de Querétaro, cerca de los límites con Hidalgo. Alt. 1300-3000 m. En esta región se encuentra fértil desde finales de otoño a principios de primavera.

Especie distribuida desde el este de México hasta Argentina, sin incluir las Antillas. Qro.?, Hgo., Pue., Ver., Gro., Oax., Chis.; Centroamérica; Sudamérica (tipo



Diphasiastrum thyoides (Humb. & Bonpl. ex Willd) Holub. A. hábito de la planta a partir de una sección del estolón; B. rama erecta con ramillas; C. estrobóforo; D. estróbilos. Reproducido de <http://plantillustrations.org>

procedente de Venezuela: *A. von Humboldt* y *A. Bonpland s.n.* (B-W); tipo de *L. comptonioides* proveniente de Brasil: *Anónimo s.n.* (P)).

Especie que no se ha encontrado en el área de estudio, pero es muy probable que en una búsqueda en la región de la sierra Gorda (Landa y Jalpan, municipios de Querétaro) se pueda dar con su paradero, ya que es de hábitat secundario y frecuente.

LYCOPODIUM L.*

Plantas terrestres o saxícolas; tallos estoloníferos, postrados o subescandentes, teretes o algo comprimidos dorsiventralmente, de 5 a 16 mm de diámetro, con hojuelas esparcidas; raíces adventicias que emergen de la cara inferior del estolón; ramas dorsales, esparcidas a lo largo del estolón, erectas, escaposas o con ramificación simpodial alternada, teretes; hojuelas isomorfas, imbricadas, aproximadas, arregladas en 6 o más hileras espiraladas, lineares, adpresas a patentes, con margen entero, ápice membranoso a capilar, carentes de yemas; estrobóforos surgen como prolongaciones apicales subordinadas; estróbilos ubicados en la porción apical de estrobóforos laterales a las ramas (estos ejes con hojuelas reducidas y espaciadas), definidos, deciduos, erectos, solitarios o dispuestos en grupos subracemosos de pocas unidades, pedunculado-pedicelados, los esporófilos más cortos que las hojuelas, subpeltados, con una cavidad basal mucilaginoso; esporangios reniformes; gametófito saprófito-micorrícico, subterráneo, dorsiventral, circular, con un anillo meristemático (una forma irregular de botón).

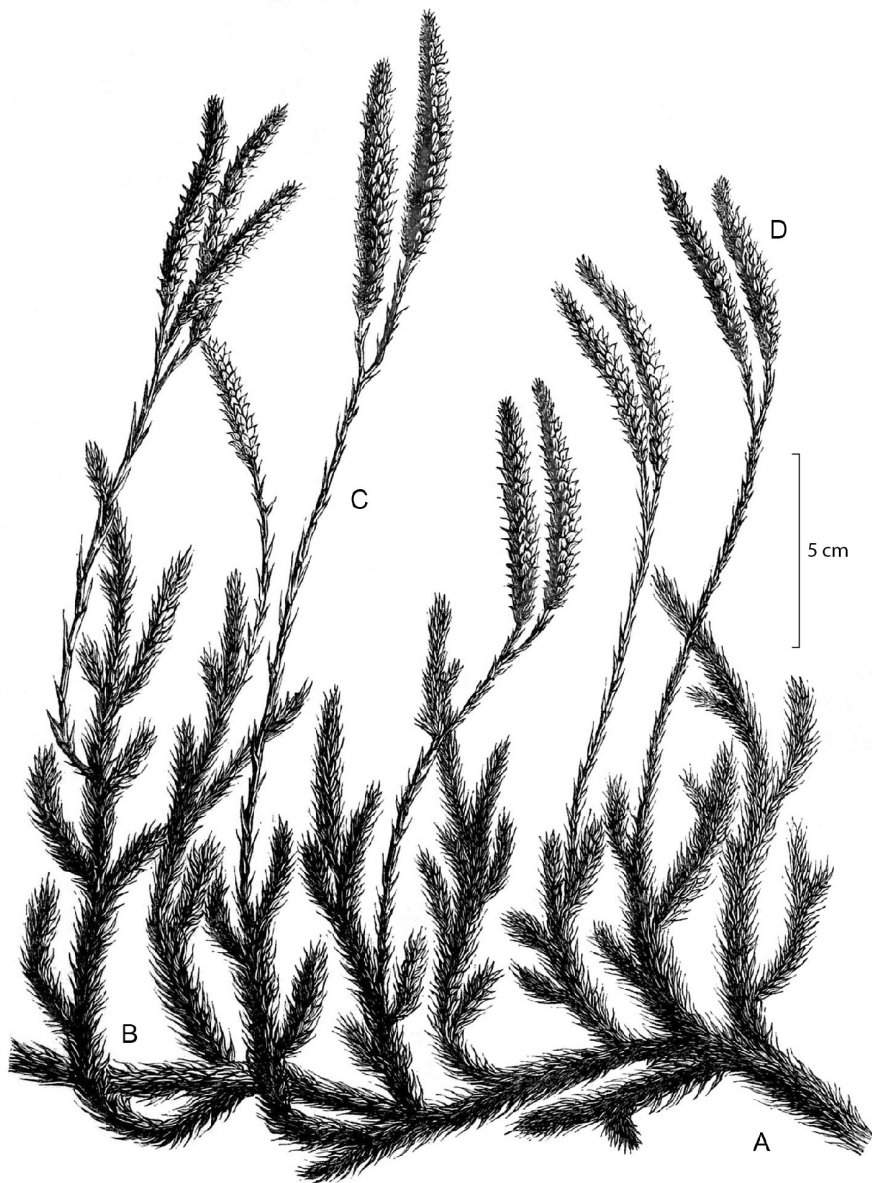
Se conocen cerca de 15 especies (PPG I, 2016), con distribución principalmente en las regiones templadas y frías de todo el mundo, mayormente en el hemisferio norte; para el neotrópico se mencionan dos, una en México.

***Lycopodium clavatum* L., Sp. Pl. 2: 1101. 1753.**

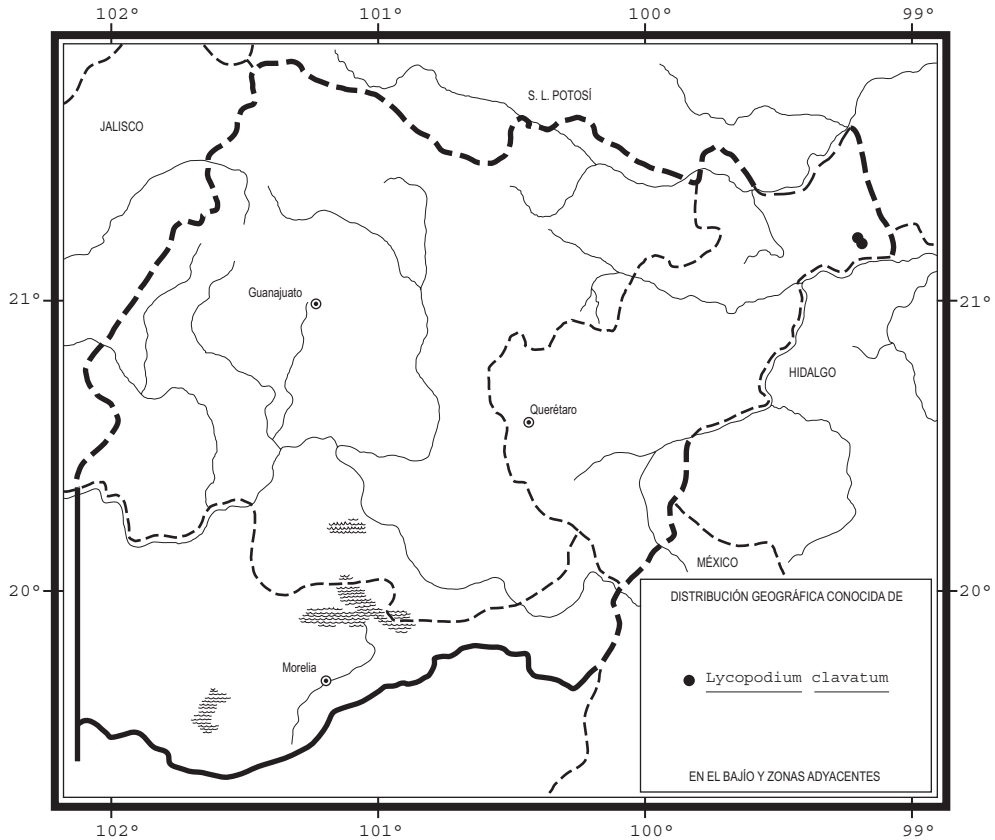
Planta con tallo principal estolonífero, muy alargado, postrado, ramificado, terete, de 1 a 3 mm de diámetro, raíces adventicias espaciadas; ramas laterales (o esporíferas) erectas, una o pocas, monopódicas o simpodiales, con 3 a 6 ramillas ascendentes, de hasta 25 cm de alto, teretes, de 0.6 a 1.2 cm de diámetro; hojuelas presentes en todos los ejes, adpresas a patentes, dejan ver el tallo, dispuestas en

* Referencias: Hickey, R. J. The *Lycopodium obscurum* complex in North America. Amer. Fern J. 67: 45-49. 1977.

Wagner, W. H. Jr., J. M. Beitel & R. C. Moran. *Lycopodium hickeyi*: A new species of North American clubmoss. Amer. Fern J. 79: 119-121. 1989.



Lycopodium clavatum L. A. hábito; B. tallo postrado; C. estrobóforo; D. estróbilos. Reproducido de Auerswald, B. A. & E. A. Rosmesler, *Botanische Untersuchungen zum Verständnis der heimatischen Flora*, p. 423, t. 43. 1855.



espiral, lineares, de 4 a 8 mm de largo, de 0.3 a 0.9 mm de ancho, base decurrente, margen entero, ápice terminado en un tricoma hasta de 4 mm de largo; estrobóforo se diferencia del ápice o ramillas en algunas de las ramas laterales, adelgazado, hasta de 13 cm de largo, cubierto con hojuelas distantes y reducidas, ascendentes, subverticiladas, entrenudos visibles, en la porción apical nacen 2 a 5 estróbilos pedicelados, los pedicelos de 0.5 a 8 mm de largo, con hojuelas como las descritas; estróbilos definidos, compactos, cilíndricos, de 15 a 25 mm de largo, de 3 a 6 mm de ancho, esporófilos deltado-ovados, de 1.5 a 2.5 mm de largo, margen eroso, ápice abruptamente reducido a un tricoma de hasta 2 mm de largo.

Elemento que crece en sitios abiertos, viarios o claros de bosque; bosques de clima templado húmedo (de *Quercus* y *Liquidambar*), en el extremo noreste de Querétaro. Alt. 1200-1450 m. Se ha recolectado con estróbilos maduros en el mes de noviembre.

Especie cosmopolita excepto Australia. Canadá; E.U.A.; Qro., Hgo., Mich., Méx., Pue., Ver., Gro., Oax., Chis.; Centroamérica; Sudamérica; las Antillas; Europa; Asia; África e islas del Pacífico (Lectotipo: Herb. Burser XX: 49 (UPS)).

Especie que sólo ha sido recolectada en el municipio de Landa (Querétaro) y, aunque se favorece con el disturbio y localmente es abundante, es posible considerarla como vulnerable en la región de estudio.

Querétaro: km 1 a Agua Zarca, en Río Verdito, municipio de Landa, *E. Carranza 1191* (CIIDIR, ENCB, IEB, UAMIZ); km 5 de Río Verdito a Agua Zarca, municipio de Landa, *E. Pérez* y *E. Carranza 2927* (IEB, UAMIZ).

PALHINHAEA Franco & Vasc.*

Plantas terrestres o saxícolas; tallos estoloníferos (horizontales o postrados); con raíces adventicias que nacen ventralmente del estolón en puntos de contacto con el sustrato; tallos aéreos que nacen en los arcos del estolón, erectos, monopódicos, con ramas laterales horizontales, arqueadas, simpodialmente divididas, (aspecto piniforme del conjunto), terete, cerca de 3.5 mm de diámetro; hojuelas con filotaxia espiralada, isomorfas, no imbricadas, ascendentes, lineares, margen entero, a menudo con indumento de tricomas unicelulares curvos; estróbilos definidos, deciduos, compactos, cilíndricos a elipsoides, terminales en el ápice de las ramillas, sésiles, reflejos a péndulos; esporófilos más pequeños y anchos que las hojuelas; esporangios cercanamente globosos, anisovalvados, semi-incluidos en una cavidad formada entre el eje del estróbilo y la base del esporófilo; gametófito autótrofo, crece sobre el sustrato, con forma de almohadilla, sin anillo meristemático.

Género principalmente pantropical y subtropical con 25 especies. En México y la región de estudio se encuentra la siguiente:

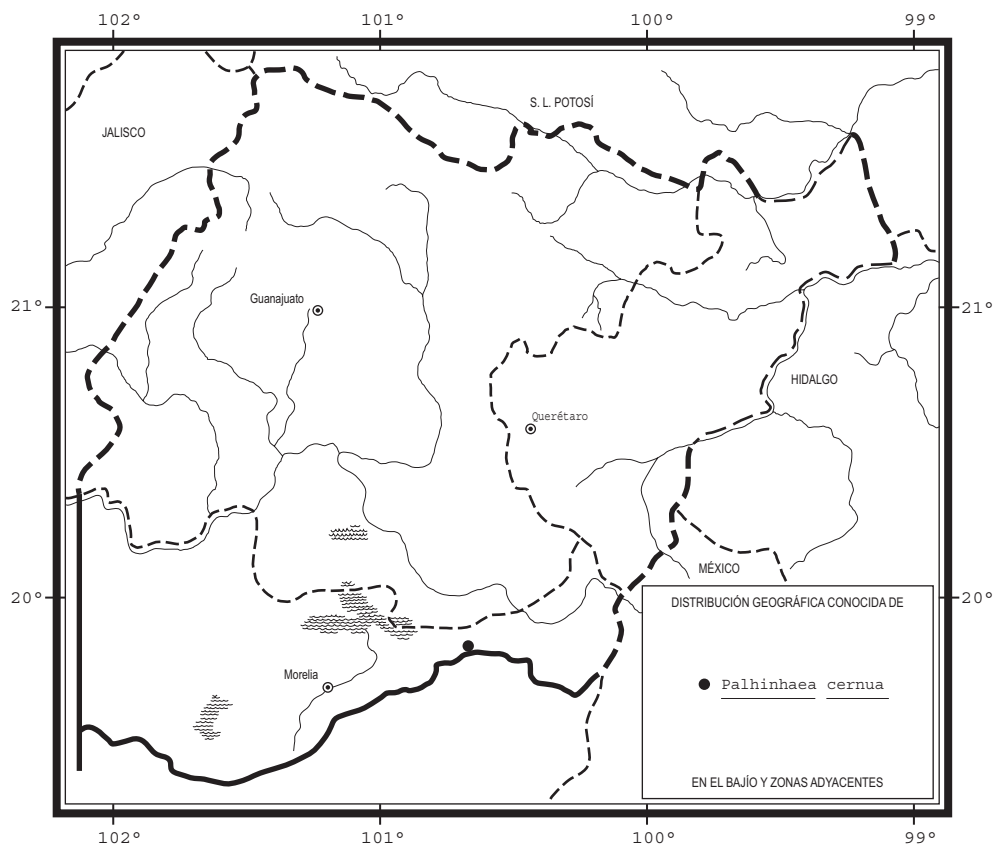
Palhinhaea cernua (L.) Franco & Carv.-Vasc., Bol. Soc. Brot., sér. 2, 41: 25. 1967. *Lycopodium cernuum* L., Sp. Pl. 2: 1103. 1753. *Lycopodiella cernua* (L.) Pic. Serm., Webbia 23: 166. 1968.

Planta con tallo principal tipo estolón, postrado, curvado, con raíces adventicias en sitios que contactan con el sustrato; ramas erectas, monopódicas, de hasta

* Referencias: Arana, M. & B. Øllgaard. Revisión de las Lycopodiaceae (Embryopsida, Lycopodiidae) de Argentina y Uruguay. Darwiniana 50: 266-295. 2012.
Flora of North America Editorial Committee. Pteridophytes and Gymnosperms. Fl. N. Amer. 2: i-xvi, 1-475. 1993.



Palhinhaea cernua (L.) Franco & Carv.-Vasc. A. rama aérea que nace a partir de un nudo del estolón; B. ramas y ramillas fértiles con estróbilos; C. estróbilo. Reproducido de Flora Novo-Galiciana 17: 419, fig. 90. 1992, con autorización del Herbario de la Universidad de Michigan.



70 cm de alto, con varias ramas laterales, horizontales, ramificadas en forma simpódica, ramillas (últimas ramas, las que porta al estróbilo, reducidas en dirección acroscópica) péndulas, de 3 a 4(6) mm de ancho (incluyendo las hojuelas); hojuelas presentes en todo los tallos de la planta, casi isomorfas, distantes (no traslapadas) excepto en las ramillas, aciculares, teretes a angulares (cuando secas), generalmente de 2 a 4.5 mm de largo, de ca. 0.3 mm de ancho, patentes a curvadas (reflejas), glabras o esparcidamente pelosas, los tricomas laxos, las bases de las hojuelas a menudo con tricomas más largos; estróbilos sésiles, oblongo-cilíndricos, generalmente de 6 a 20 mm de largo, de 2.5 a 3 mm de diámetro; esporófilos alterno-verticilados, triangular-subulados, cóncavos, de hasta 2 mm de largo, de 1 mm de ancho, base ensanchada, coalescente, margen eroso a fimbriado, ápice cuspidado; esporangios subglobosos, anisovalvados, de ca. 5 mm de diámetro.

Elemento que crece comúnmente en cortes de camino y suelos perturbados húmedos, a lo largo de ríos, como maleza en cultivos frutícolas, pastizales secundarios o en claros de bosques; bosques de clima templado a semicálido-húmedos (bosque mixto de *Pinus-Quercus*) en el norte de Michoacán. Alt. 3000 m. Los ejemplares revisados se recolectaron en agosto y se encuentran infértiles; probablemente los estróbilos se desarrollen en otoño.

Especie de amplia distribución en regiones cálidas del mundo. E.U.A.; Qro., Hgo., Nay., Jal., Mich., Méx., Pue., Ver., Gro., Oax., Tab., Chis.; Centroamérica; Sudamérica; las Antillas; Asia; África. (Lectotipo: LINN-1257.13 (LINN)).

Especie poco frecuente en la Faja Volcánica Transversal y, aunque se favorece con el disturbio, en la región de estudio puede considerarse en peligro de extinción por efectos de cambio climático.

Michoacán: parte alta de la mesa El Bosque, Los Azufres, municipio de Zinapécuaro, *H. Díaz* y *S. Zamudio* 2700 (IEB, MEXU).

PHLEGMARIURUS (Herter) Holub*

Plantas corticícolas, terrestres y en ocasiones saxícolas, pendientes o ascendentes; raíces concentradas en la base del tallo; tallos generalmente con ramificación isótoma, raramente simples, de crecimiento indefinido; hojuelas con filotaxia subverticilada alterna, isomorfas, desde imbricadas hasta esparcidas, adpresas a patentes, lineares a subulados, base generalmente decurrente sobre el tallo (ocultándolo), margen por lo común entero, raramente denticular; estróbilos no definidos; esporangios y esporófilas distribuidas laxamente en la porción distal de las ramillas, cuyo crecimiento es indeterminado y por ello se forma una zona esporangial anualmente, esta zona es de isomorfa a subdimorfa con respecto a la porción vegetativa, esporófilos de semejantes a subiguales a las hojuelas (raramente con cambios acusados en forma), generalmente reducidos en tamaño, sin partes gemíferas (bulbillos); esporangios reniformes, isovalvados; esporas punteadas (fosuladas) o con pequeñas surcos, convexas en vista ecuatorial, con la porción proximal angulada;

* Referencias: Arana, M. & B. Øllgaard. Revisión de las Lycopodiaceae (Embryopsida, Lycopodiidae) de Argentina y Uruguay. *Darwiniana* 50: 266-295. 2012.

Armenta-Montero, S., C. I. Carvajal-Hernández, E. A. Ellis & T. Krömer. Distribution and conservation status of *Phlegmariurus* (Lycopodiaceae) in the state of Veracruz, Mexico. *Trop. Conserv. Sci.* 8(1): 114-137. 2015.

Weston Testo, W., B. Øllgaard, A. Field, T. Almeida, M. Kessler & D. Barrington. Phylogenetic systematics, morphological evolution, and natural groups in neotropical *Phlegmariurus* (Lycopodiaceae). *Mol. Phylog. Evol.* 123: 1-13. 2018.

gametófito heterótrofo, saprófito-micorrízico, húmicola, cuerpo con ramificaciones, indumento de tricomas (parafisos) pluricelulares entre los gametangios.

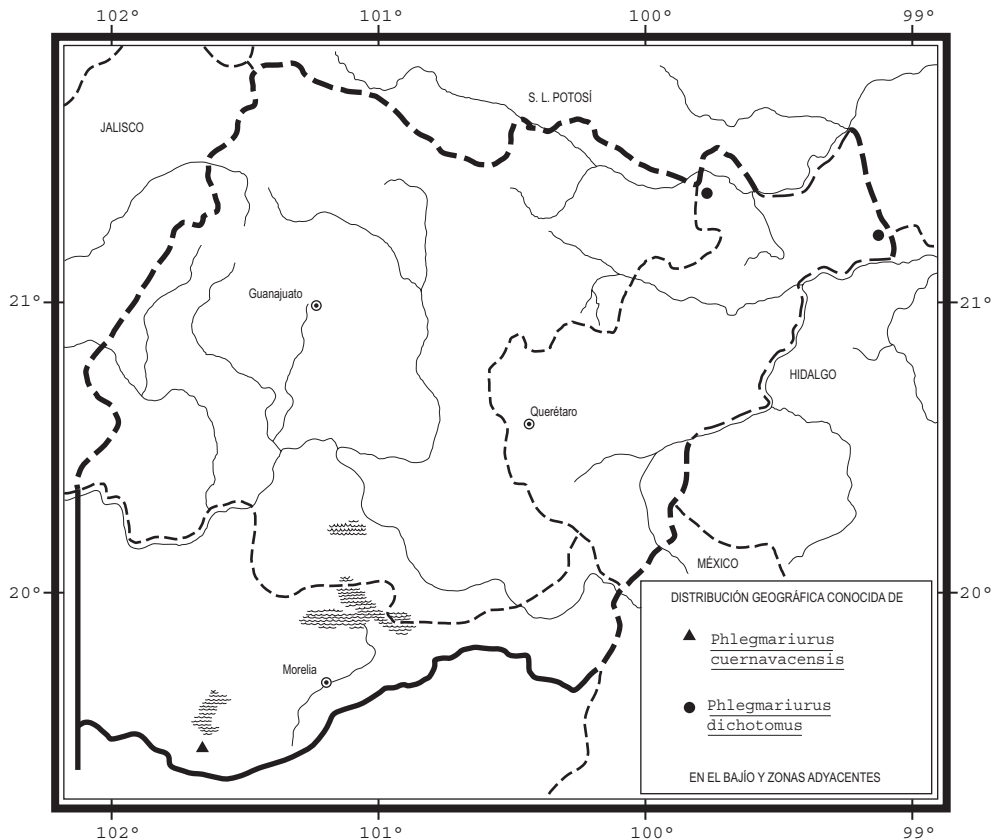
Género con un estimado de 250 especies distribuidas en la zona templada húmeda de las montañas intertropicales, la riqueza disminuye con la latitud a partir del ecuador en ambos hemisferios. En la región de estudio se encuentran cinco y una probable.

- 1 Plantas erectas a suberectas (ascendentes), terrestres o corticícolas.
- 2 Planta terrestre-rupícola; tallos verdosos, hojuelas linear-lanceoladas, de 0.4 a 0.8 cm de largo, margen rugoso (dentado)-ciliado por células marginales sobresalientes *P. reflexus*
- 2 Planta epífita; tallos oscuros, marrón a rojizos; hojuelas lineares, de 2 a 4 cm de largo, margen entero (revoluto cuando seco) *P. pithyoides*
- 1 Plantas péndulas (o inicialmente erectas pero los vástagos adultos péndulos); corticícolas o raramente rupícolas.
- 3 Planta esbelta, tallos de 0.65 a 0.83 mm de diámetro en la base *P. pringlei*
- 3 Plantas robustas, tallos mayores de 2 mm de diámetro en la base.
- 4 Hojuelas con láminas divergentes (30° o más), es posible observar el tallo *P. dichotomus*
- 4 Hojuelas con láminas adpresas o algo divergentes (<20°), imbricadas, cubren el tallo.
- 5 Hojuelas (en el tercio proximal del tallo) linear lanceoladas, de 11 a 20 mm de largo, margen plano, filotaxia en espiral abierta, de 4 a 6 hileras; esporófilos laxamente arreglados (zona esporangial generalmente más estrecha y elongada que el tallo), parecidos a las hojuelas *P. taxifolius*
- 5 hojuelas (del tercio proximal del tallo) subuladas, de 18 a 30 mm de longitud, margen revoluto a plano; filotaxia en espiral cerrada de 6 a 8 hileras en la base; esporófilos apretadamente arreglados (zona esporangial igual o más abultada que el tallo), generalmente con las bases ensanchadas (deltado-triangulares) *P. cuernavacensis*

Phlegmariurus cuernavacensis (Underw. & F. E. Lloyd) B. Øllg., Phytotaxa 57: 14. 2012. *Lycopodium cuernavacense* Underw. & F. E. Lloyd, Bull. Torrey Bot. Club 33(2): 110. 1906. *Urostachys cuernavacensis* (Underw. & F. E. Lloyd) Herter ex Nessel, Die Bärlappgewächse p. 92. 1939. *Huperzia cuernavacensis* (Underw. & F. E. Lloyd) Holub, Folia Geobot. Phytotax. 20: 72. 1985.

Planta péndula, robusta, de 8 a 10 mm diámetro en la base (con hojas) y hasta de 50 cm de largo; tallos con ramificación isótoma, 2 a 3(6) veces furcada, divi-

siones iniciales distantes y se acortan (y dilatan) las distales, en ángulo agudo menor de 30°, de grosor uniforme o con plastocronos (dilataciones estacionales); hojuelas isomorfas, con filotaxia en espiral cerrada o con subverticilios alternos, arregladas en 6 a 8 hileras en la parte basal, en las ramillas hasta en 8 a 12 hileras, adpresas al tallo o algo divergentes (<20°), imbricadas (cubren el tallo), con la base largamente decurrente y ocultando el tallo, verdosas, láminas subuladas (en el tercio proximal del tallo), de 18 a 30 mm de largo, de 1.5 a 2 mm de ancho (en la base), largamente atenuadas, ápice acuminado, margen revuelto a plano, vena sobresaliente del lado abaxial, sulcada del adaxial, esclerótico-coriáceas, brillantes; zona esporangial con el mismo diámetro del tallo o más abultado, esporófilos apretadamente arreglados, ligeramente más cortos que las hojuelas vegetativas, ovado-acuminados, las bases ensanchadas (deltado triangular) y la porción apical estrechada, cóncavos, ascendentes; esporangios de 1 a 3 mm de ancho.



Elemento corticícola y en ocasiones rupícola en malpaíses (saxícola), en bosques templado-subhúmedos (pero en cañadas), mixto de *Quercus-Pinus* y mesófilo de montaña, al norte de Michoacán (occidente de la Faja Volcánica Transversal). Alt. 2250 m. El ejemplar revisado del área de estudio permite inferir que la época de fertilidad se establece a fines de invierno y en los meses de primavera (marzo).

Especie distribuida del noroeste de México a El Salvador. Sin., Jal., Mich., Méx., Mor. (tipo: *C. G. Pringle 7613* (NY!; isotipo MEXU!)), Pue., Ver., Gro., Oax., Chis.; Centroamérica.

Especie escasa, sensible al impacto forestal, ya que sus esporófitos habitan en árboles maduros. Se considera en peligro crítico para todo el país.

Michoacán: cerca de 6 km al S de Pátzcuaro, carretera a Santa Clara del Cobre, municipio de Pátzcuaro, *S. Zamudio 14734* (IEB).

Ver comentarios bajo *Phlegmariurus taxifolius*. Aparentemente, la población de *P. cuernavacensis* en el extremo occidental de la Faja Volcánica Transversal tiene un parecido, por la diferenciación acusada de los esporófitos, con *P. hartwegianus* (Spring) B. Øllg., de Centro y Sudamérica (citado para el sur de México). Probablemente estas especies tengan morfotipos relacionados con cambios de altitud o estacionalidad de la temporada de lluvia, mucho más marcada en el occidente de la Faja Volcánica Transversal que en el oriente y sureste del país, por ello es necesario un estudio que precise correctamente las identidades.

Phlegmariurus dichotomus (Jacq.) W. H. Wagner, *Novon* 3(3): 305. 1993. *Lycopodium dichotomum* Jacq., *Enum. Stirp. Vindob.* p. 314. 1762. *Huperzia dichotoma* (Jacq.) Trevis., *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.* 17: 248. 1874. *L. mexicanum* Herter, *Bot. Jahrb. Syst.* 43 (Beibl. 98): 49. 1909. *P. mexicanus* (Herter) B. Øllg., *Phytotaxa* 57: 16. 2012.

Planta péndula, colonial, con la edad masiva; vástagos subdimorfos, algunos tallos péndulos hasta de 1 m de largo y otros recurvado-ascendentes, hasta de 40 cm de largo, en general, algo rígidos (alambrinos), robustos, de 2 a 3 mm de diámetro en la base, con ramificación isótoma, 2 a 6 veces furcada, divisiones distantes, en ángulo de 30 a 80°; hojuelas isomorfas, con filotaxia helicoidal o subverticilada, de 4 a 6 hileras (3 en ramas distales), alternadas, espaciadas entre 2 y 4 mm, lámina divergente-ascendente entre 30 y 60° (dejan ver el tallo), estrechamente subulada, de 15 a 20 mm de largo, de 1.5 a 2 mm de ancho (en la base), base largamente decurrente, las bases de las hojuelas coinciden y ocultan el tallo, verdosa (no decolora a marrón), de surcada a aquillada (el tallo aparenta estar angulado), lámina de margen entero, largamente atenuada, ápice acuminado, coriácea, vena poco marcada, plana, brillante (en fresco); esporó-

filos ligeramente más cortos que las hojuelas vegetativas, no expandidos en la base.

Elemento corticícola, en bosques cálidos suhúmedos como el bosque tropical subcaducifolio (en cañadas con arroyo) y templados subhúmedos como el de *Quercus* y mesófilo de montaña (en cañadas), en el noreste de Querétaro. Alt. 600-1500 m. Se ha encontrado fértil entre los meses de noviembre a abril.

Especie neotropical de amplia distribución: del sureste de Estados Unidos de América (Florida) y noreste de México a Perú, Bolivia, Paraguay y Brasil, incluyendo las Antillas. S.L.P., Qro., Hgo., Mich., Pue., Ver., Gro., Oax., Chis.; Centroamérica; Sudamérica; las Antillas. (Lectotipo: N. J. Jacquin, Hort. Bot. Vindob. 3: t. 45. 1776).

Especie poco frecuente y con poblaciones disminuidas que son afectadas por deforestación, recolecta para propósito ornamental y cambio climático. Se considera en peligro crítico para la región de estudio y todo el país.

Querétaro: aproximadamente 2 km al oeste de El Jardín, municipio de Arroyo Seco, *H. Díaz* y *E. Carranza s.n.*, 7/04/1991 (IEB); 2 km al SE de Neblinas, en arroyo Tancuilín municipio de Landa, *H. Rubio 1951* (IEB).

Phlegmariurus dichotomus se distingue de sus congéneres corticícolas de hojuelas divergentes, aproximadas (*P. orizabae* (Underw. & F.E. Lloyd) Øllg., *P. pithyoides* y *P. wilsonii* (Underw. & F.E. Lloyd) Øllg.), por ser de crecimiento subdimorfo, con tallos péndulos y ascendentes, las bases decurrentes de las hojuelas no decolorándose a tonos pardos y con lámina subulada entre 0.8 mm (zona distal) y 2 mm (zona proximal) de ancho en su base. En la literatura se ha sugerido la presencia en Querétaro de *Phlegmariurus mexicanus* (Herter) B. Øllg., la cual algunos autores la asocian al complejo de *P. pithyoides*; sin embargo, este taxón carece de tipo y, de acuerdo con la diagnosis original, parecería ser un sinónimo de *P. dichotomus*, tal como aquí se propone.

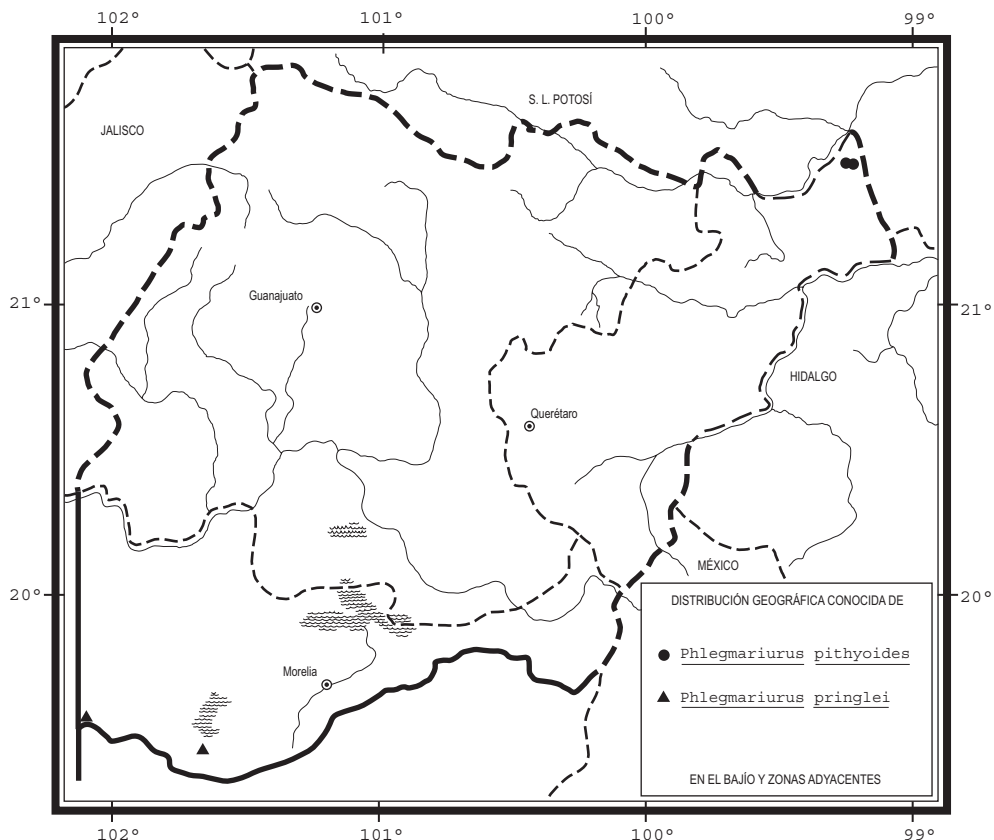
Phlegmariurus pithyoides (Schltdl. & Cham.) B. Øllg., Phytotaxa 57: 17. 2012.
Lycopodium pithyoides Schltdl. & Cham., Linnaea 5: 623. 1830. *Huperzia pithyoides* (Schltdl. & Cham.) Holub, Folia Geobot. Phytotax. 20: 76. 1985.

Planta epífita, ascendente (raramente recurvada a péndula con la edad), de 20 a 25(35) cm de alto, rígida; tallos con ramificación nula a 2(3) veces divididos, en ángulo agudo menor de 45°, primera división ubicada entre 2 y 10 cm de la base, de 3 a 5.5 mm de diámetro en toda su extensión o atenuados distalmente hasta ca. 1.5 mm de diámetro en plantas largas; hojuelas y esporófilos isomorfos, densos, con filotaxia espiralada, o bien subverticilada-alterna, la base ampliamente decurrente y coincidentes con el resto de las estructuras, cubren el tallo, se tornan marrón-rojizos o rojos oscuros (tallo entonces se observa en estas tonalidades),

láminas lineares, de 20 a 35(40) mm de largo, de 0.7 a 1.2 mm de ancho, gradualmente más pequeñas en dirección distal, patentes, rectas a reflexas, asimétricas (falcadas) en la parte distal de ramas, mitad apical atenuada, margen entero y prominentemente revoluto (cuando seco), nervadura sobresaliente en el haz y hundida en el envés; esporófilos difusos, sin una clara localización en la porción apical de las ramillas; esporangios de ca. 2 mm de ancho.

Elemento corticícola, en árboles propios de bosques templados húmedos como el mesófilo de montaña y mixto de *Pinus-Quercus* en el extremo noreste de Querétaro. Alt. 1300-1400 m. De los ejemplares vistos de la región de estudio, uno esta fértil en abril y otro infértil en noviembre.

Especie neotropical de amplia distribución; del noreste de México y de las Grandes Antillas a Venezuela. Tamps., S.L.P., Qro., Ver. (tipo: *C. J. W. Schiede* y *F. Deppe s.n.* (HAL!)), Gro., Oax., Chis., Centroamérica; Sudamérica; las Antillas.



Especie muy escasa y poco frecuente en el área de estudio y en México y sensible al impacto forestal; por ello, en peligro crítico.

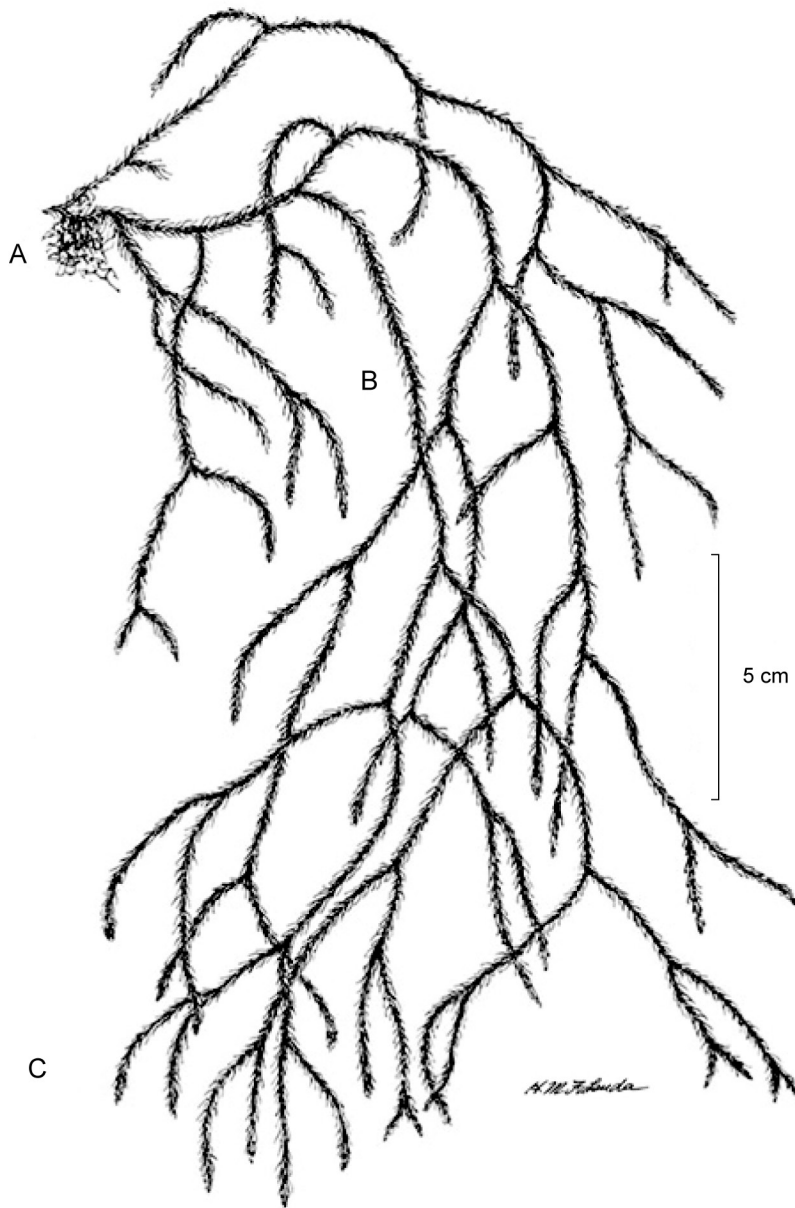
Querétaro: +3 km al este de Valle Verde, municipio de Jalpan, *E. Carranza* 6539 (IEB); 4-5 km al oriente de La Parada, El Duraznal, municipio de Jalpan, *B. Servín* 973 (CAS, IEB, MEXU).

Phlegmariurus pithyoides está muy relacionada con *P. hippurideus* (Christ) B. Øllg. y según algunos autores con *P. mexicanus*, ambas citadas del sureste de México (Chiapas y Oaxaca) y Centroamérica; la segunda además en la región de estudio y la primera hasta Antillas y Sudamérica. La primera especie; sin embargo, exhibe diferencias significativas en el hábito (generalmente rupícola o terrestre), tamaño de las hojuelas (menores y patentes) y coloración en la base del tallo (verdosas). La segunda carece de tipo y, por ello, es de difícil definición; algunos autores exponen que es intermedia entre las dos especies citadas; sin embargo, la diagnosis la acerca mucho más a *P. dichotomus*; por lo anterior, aquí sugerimos que *P. mexicanus* sea sinónimo de esta última. Es necesario un estudio molecular para definir este grupo de especies adecuadamente.

Phlegmariurus pringlei (Underw. & F. E. Lloyd) B. Øllg., *Phytotaxa* 57: 18. 2012. *Lycopodium pringlei* Underw. & F. E. Lloyd, *Bull. Torrey Bot. Club* 33(2): 109. 1906. *Huperzia pringlei* (Underw. & F. E. Lloyd) Holub, *Folia Geobot. Phytotax.* 20: 76. 1985.

Planta péndula, flexible, raramente ascendente al inicio del crecimiento, hasta de 60(80) cm de largo; tallos con ramificación distante, isótoma, 4 a 8 veces furcada, en ángulo de agudo a obtuso, esbeltos, de 0.65 a 0.83 mm de diámetro en las divisiones basales, atenuándose hacia el extremo distal, por lo general casi completamente ocultos por las hojuelas; éstas gradualmente modificadas y reducidas en dirección acroscópica, lineares a estrechamente lanceoladas, de 4.5 a 6(8) mm de largo, de 0.3 a 0.7 mm de ancho, adpresas, recurvadas o ascendentes, densamente traslapadas, dispuestas en hélice a subverticilos alternos de 4 a 6 hileras, coriáceas, de color verde oscuro (olivo), lustrosas, base escasamente ensanchada, márgenes enteros, generalmente involutos; esporófilos difusos, pero los fértiles sublocalizados y subdiferenciados formando una zona ensanchada en el ápice de las ramillas, dispuestos de manera subverticilar en 4 hileras, anchamente lanceolados, acuminados, de 2 a 3(4) mm de largo, de 0.7 a 1.2 mm de ancho; esporangios globosos, los jóvenes sobresalen de los esporófilos.

Elemento corticícola (raramente saxícola) en árboles propios de los bosques mesófilo de montaña y mixto de *Pinus-Quercus*, en el norte de Michoacán. Alt. 2350-2400 m. La zona esporógena se encuentra madura en los meses de julio y noviembre.



Phlegmariurus pringlei (Underw. & F. E. Lloyd) Øllg. A. área de concentración de rizóforos-raíces; B. ramas péndulas; C. zona esporógena. Ilustrado por Haruto Fukuda y reproducido de Flora Novo-Galiciana 17: 409, fig. 89. 1992.

Especie distribuida del centro de México a El Salvador. Hgo., Jal., Mich., Méx., Mor., Ver., Gro., Oax. (tipo: C. G. Pringle 4994 (NY!; isotipo en MEXU!)), Chis.; Centroamérica.

Especie escasa (pocos individuos en una población) y poco frecuente, sus poblaciones decaen con el uso forestal drásticamente; se deben considerar como en peligro crítico en la región de estudio y en todo el país.

Michoacán: pedregal al E de Capacuaro, municipio de Uruapan, E. García y E. Pérez 3202 (MEXU); 2 km al SW de Los Tanques, municipio de Pátzcuaro, H. Díaz B. 3943 (IEB, MEXU).

Esta especie forma parte de un conjunto taxonómico de difícil definición desde el punto de vista morfológico y geográfico, en el que participan *Lycopodium tuercheimii* Maxon (de micrófilos reflejos del lado adaxial) con una distribución en la vertiente pacífica de las montañas de México; *Phlegmariurus filiformis* (Sw.) W. H. Wagner, de Centro (incluye el sureste de México) y Sudamérica; *P. pulcherrimus* (Wall. ex Hook. & Grev.) Á. Löve & D. Löve (= *Huperzia verticillata* (L. f.) Trevis.; = *Lycopodium setaceum* Lam.), pantropical pero no en México y *P. acerosus* (Sw.) B. Øllg., de Sudamérica. Aquí se ha tomado una diagnosis en sentido amplio basada en Mickel & Smith (2004).

Phlegmariurus reflexus (Lam.) B. Øllg., *Rodriguésia* 63(2): 481. 2012.
Lycopodium reflexum Lam., *Encycl.* 3: 653. 1792. *Huperzia reflexa* (Lam.) Trevis., *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.* 17: 248. 1874.

Planta terrestre o rupícola, ascendente, porción distal arqueada en plantas muy desarrolladas, de hasta 40 cm de alto y 3 mm de ancho en la base, algo atenuada en las ramas, con ramificación nula a vástagos 3 veces divididos, furcaciones distantes, en ángulo agudo mayor a 20°, isótomas, tallos verdosos ocultos por las bases decurrentes de las hojuelas; hojuelas y esporófilos de distribución no definida, semejantes, densos, con filotaxia espiralada a subverticilada-alterna en 7 a 8 hileras, linear-lanceolados a subulados, deflexos en la parte proximal y reflejos en la porción distal, de 4 a 8 mm de largo, de 0.5 a 1.2 mm de ancho, herbáceos a subcoriáceos, el haz convexo o cóncavo cerca de la base, el envés aplanado o escasamente cóncavo a convexo, con una nervadura inconspicua o algo prominente, base corta pero anchamente decurrente, márgenes planos a revolutos, esparcida a densamente rugoso (dentado)-ciliados por células marginales sobresalientes, ápice agudo; esporangios de 1 a 1.5 mm de ancho.

Elemento terrestre, principalmente en taludes viarios con vegetación secundaria derivados de bosques tropical perennifolio, mesófilo de montaña, de *Quercus*, mixto de *Quercus-Pinus*. Alt. 300-2400 m. Las plantas se observan con esporangios en los meses de invierno y primavera.

Especie distribuida desde el centro de México y las Antillas hasta Paraguay y Perú. Qro., Hgo., Jal., Méx., Pue., Ver.; Gro., Oax., Chis.; Centroamérica; Sudamérica; las Antillas (tipo procedente de la Isla Martinica: *Comm. Joseph Martin s.n.* (P-LAM 442)).

Especie frecuente en Hidalgo y Veracruz y en ocasiones relativamente bien representada en sus localidades de crecimiento; por ello es probable que se encuentre en la región de Landa en el estado de Querétaro. Sin embargo, sus poblaciones se ven afectadas negativamente con la disminución de la humedad, por lo que seguramente son sensibles al cambio climático.

Phlegmariurus taxifolius (Sw.) Á. Löve & D. Löve, *Taxon* 26(2-3): 324. 1977.
Lycopodium taxifolium Sw., *Prodr.* p. 138. 1788. *Huperzia taxifolia* (Sw.) Trevis., *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.* 17: 248. 1874. *Urostachys taxifolius* (Sw.) Herter, *Repert. Spec. Nov. Regni Veget.* 19(11-13): 162. 1923.

Planta péndula, de hasta 60 cm de largo, algo rígida, robusta, de 2.5 a 5 mm de diámetro en la base; tallos con ramificación isótoma, 3 a 6 veces furcada, divisiones generalmente distantes, en ángulo agudo menor a 45°, de grosor uniforme o atenuados en las ramillas esporangiales, generalmente cubiertos por las hojuelas; éstas isomorfas, con filotaxia en espiral abierta, en 4 a 6 hileras, imbricadas, adpresas o algo divergentes (<20°), las del tercio proximal del tallo linear-lanceoladas (algunas falcadas), de 11 a 20 mm de largo, de 1 a 2 mm de ancho (parte media), base ligeramente atenuada, ocultando el tallo, margen entero, plano, ápice acuminado, vena poco inmersa, herbáceo-coriáceas, brillantes a opacas; zona esporangial generalmente más estrecha y elongada que el tallo, esporófilos laxamente arreglados, dispuestos en 3 a 4 hileras, parecidos a las hojuelas vegetativas, pero ligeramente más cortos, ovados, acuminados, cóncavos, ascendentes; esporangios de 1 a 3 mm de ancho estrechamente ovados a subulados.

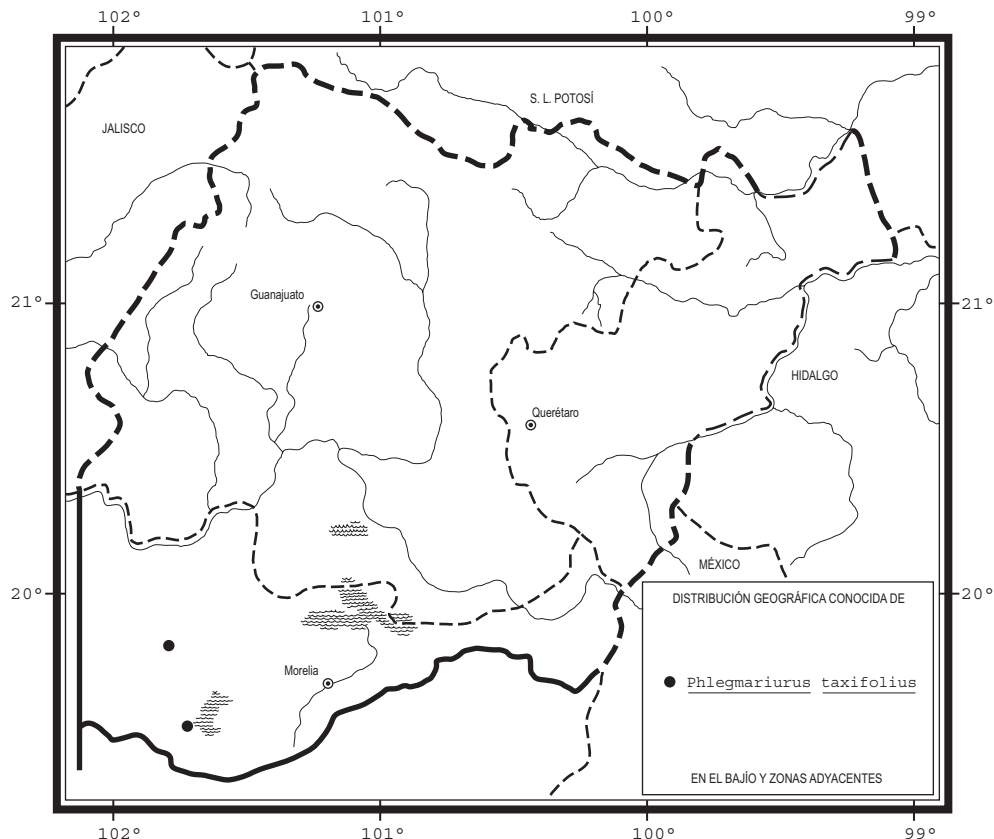
Elemento corticícola y en ocasiones rupícola en malpais (saxícola), en bosques templados, como el de *Quercus* y mixto de *Quercus-Pinus*, en el norte de Michoacán. Alt. 2100-2250 m. Los ejemplares examinados de la región son juveniles, recolectados en febrero y abril y no se observa claramente una zona esporangial.

Especie neotropical de amplia distribución; del norte de México y las Antillas a Perú. Sin., Tamps., S.L.P., Hgo., Jal., Mich., Méx., Pue., Ver., Gro., Oax., Chis.; Centroamérica; Sudamérica andina; las Antillas (tipo procedente de La Española: *O. Swartz s.n.* (LD!)).

Especie poco frecuente y escasa localmente en México, sensible al impacto forestal, ya que sus forófitos son árboles maduros. Se considera en peligro crítico para el área de estudio, así como en todo el país.

Michoacán: El Pinal, cerca de Santa Gertrudis, municipio de Zacapu, *H. Díaz B. 4821* (IEB, MEXU); cerca de Tócuaro, municipio de Erongarícuaro, *H. Díaz B. 3541* (IEB, MEXU).

Phlegmariurus taxifolius es una especie cuya morfología vegetativa es variable, lo que contribuye a que en los herbarios se confunda con *P. cuernavacensis* y *P. hartwegianus* (Spring) B. Øllg., debido a los frecuentes individuos morfológicamente intermedios. La segunda especie se caracteriza por poseer hojuelas estrechamente triangulares (vs. lanceoladas por estrechez en la base), de mayor longitud (2 a 3 cm vs. 1 a 2 cm). Es la región esporangial (no siempre presente en ejemplares de herbario), la que permite una determinación certera; en *P. cuernavacensis* está dilatada y con acortamiento de entrenudos, con mayor cantidad de hileras de esporófilos, éstos ovado-acuminados a delta triangulares, mientras que en *P. taxifolius* es alargada y estrecha, con micrófilos distribuidos algo más laxamente, éstos estrechamente ovados a subulados.



ÍNDICE ALFABÉTICO DE NOMBRES DE PLANTAS

- Diphasiastrum*, 3
 D. thyoides, 4, 5
encino, 4
Huperzia cuernavacensis, 13
 H. dichotoma, 15
 H. pithyoides, 16
 H. pringlei, 18
 H. reflexa, 20
 H. taxifolia, 21
 H. verticillata, 20
Huperzioideae, 2
Liquidambar, 8
Lycopodiaceae, 1, 2
Lycopodiella cernua, 9
Lycopodielloideae, 2
Lycopodioideae, 2
Lycopodium, 3, 6
 L. clavatum, 6, 7, 8
 L. cernuum, 9
 L. complanatum var. *thyoides*, 4
 L. comptonioides, 4, 6
 L. cuernavacense, 13
 L. dichotomum, 15
 L. mexicanum, 15
 L. pithyoides, 16
 L. pringlei, 18
 L. reflexum, 20
 L. setaceum, 20
 L. taxifolium, 21
 L. thyoides, 4
 L. tuerckheimii, 20
Palhinhaea, 3, 9
 P. cernua, 9, 10, 11
Phlegmariurus, 2, 12
 P. acerosus, 20
 P. cuernavacensis, 13, 14, 15, 22
 P. dichotomus, 13, 14, 15, 16, 18
 P. filiformis, 20
 P. hartwegianus, 15, 22
 P. hippurideus, 18
 P. mexicanus, 15, 16, 18
 P. orizabae, 16
 P. pithyoides, 13, 16, 17, 18
 P. pringlei, 13, 17, 18, 19
 P. pulcherrimus, 20
 P. reflexus, 13, 20
 P. taxifolius, 13, 15, 21, 22
 P. wilsonii, 16
pino, 4
Pinus, 12, 15, 17, 18, 20, 21
Quercus, 8, 12, 15, 16, 17, 18, 20,
 21
Urostachys cuernavacensis, 13
 U. taxifolius, 21

I

II

III

MUNICIPIOS DE GUANAJUATO

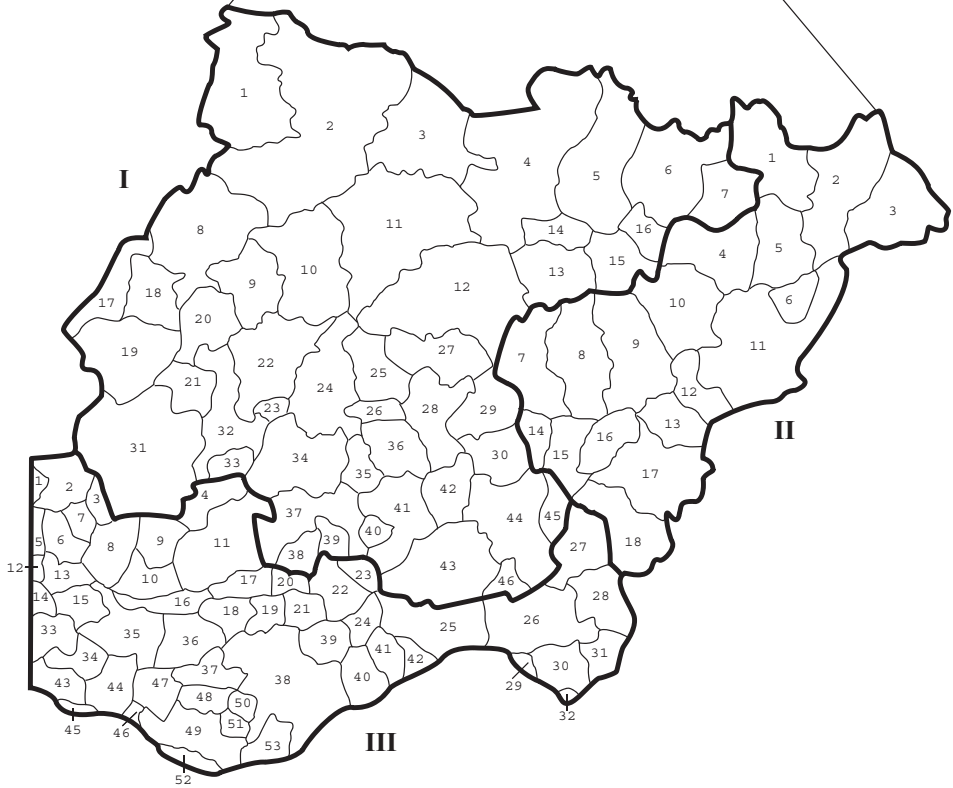
MUNICIPIOS DE QUERÉTARO

MUNICIPIOS DE MICHOACÁN

32 Abasolo
 43 Acámbaro
 30 Apaseo El Alto
 29 Apaseo El Grande
 7 Atarjea
 28 Celaya
 27 Comonfort
 45 Coroneo
 36 Cortazar
 21 Cuerámbaro
 14 Doctor Mora
 11 Dolores Hidalgo
 10 Guanajuato
 33 Huanímbaro
 22 Irapuato
 35 Jaral del Progreso
 44 Jerécuaro
 25 Juventino Rosas
 8 León
 19 Manuel Doblado
 38 Moroleón
 1 Ocampo
 31 Pénjamo
 23 Pueblo Nuevo
 17 Purísima del Rincón
 20 Romita
 24 Salamanca
 41 Salvatierra
 3 San Diego de la Unión
 2 San Felipe
 18 San Francisco del Rincón
 13 San José Iturbide
 4 San Luis de la Paz
 12 San Miguel de Allende
 16 Santa Catarina
 40 Santiago Maravatío
 9 Silao
 46 Tarandacuao
 42 Tarimoro
 15 Tierra Blanca
 39 Uriangato
 34 Valle de Santiago
 5 Victoria
 26 Villagrán
 6 Xichú
 37 Yuriria

18 Amealco
 1 Arroyo Seco
 11 Cadereyta
 9 Colón
 8 El Marqués
 12 Ezequiel Montes
 15 Huimilpan
 2 Jalpan
 3 Landa
 16 Pedro Escobedo
 4 Peñamiller
 5 Pinal de Amoles
 7 Querétaro
 6 San Joaquín
 17 San Juan del Río
 13 Tequisquiapan
 10 Tolimán
 14 Villa Corregidora

53 Acuitzio
 24 Álvaro Obregón
 9 Angamacutiro
 32 Angangueo
 36 Coeneo
 28 Contepec
 21 Copándaro de Galeana
 22 Cuitzeo
 40 Charo
 34 Cherán
 33 Chilchota
 19 Chucándiro
 6 Churintzio
 5 Ecuandureo
 27 Epitacio Huerta
 47 Erongarícuaro
 20 Huandacareo
 18 Huaniqueo
 51 Huiramba
 41 Indaparapeo
 29 Irímbo
 2 La Piedad
 50 Lagunillas
 26 Maravatío
 38 Morelia
 44 Nahuatzen
 3 Numarán
 10 Panindícuaro
 43 Paracho
 49 Pátzcuaro
 8 Penjamillo
 15 Purépero
 11 Puruándiro
 42 Queréndaro
 37 Quiroga
 23 Santa Ana Maya
 52 Santa Clara del Cobre
 30 Senguio
 4 Sixto Verduzco
 14 Tangancícuaro
 39 Tarímbaro
 46 Tingambato
 31 Tlalpujahuá
 13 Tlazazalca
 48 Tzintzuntzan
 45 Uruapan
 16 Villa Jiménez
 17 Villa Morelos
 1 Yurécuaro
 35 Zacapu
 12 Zamora
 7 Zináparo
 25 Zinápécuaro



FASCÍCULOS PUBLICADOS

- Acanthaceae (117)
- Aceraceae (94)
- Actinidiaceae (106)
- Aizoaceae (102)
- Alismataceae (111)
- Alstroemeriaceae (144)
- Anacampserotaceae (167)
- Anacardiaceae (78)
- Anemiaceae (205)
- Annonaceae (191)
- Apocynaceae (70)
- Aquifoliaceae (127)
- Araceae (114)
- Araliaceae (20)
- Aristolochiaceae (203)
- Asphodelaceae (145)
- Azollaceae (185)
- Balanophoraceae (207)
- Balsaminaceae (68)
- Basellaceae (59)
- Begoniaceae (159)
- Berberidaceae (163)
- Betulaceae (39)
- Bignoniaceae (22)
- Blechnaceae (95)
- Bombacaceae (90)
- Bromeliaceae (165)
- Buddlejaceae (115)
- Burmanniaceae (110)
- Burseraceae (3)
- Buxaceae (27)
- Cactaceae I (209)
- Calceolariaceae (174)
- Calochortaceae (184)
- Campanulaceae (58)
- Cannaceae (64)
- Capparaceae (130)
- Caprifoliaceae (88)
- Caricaceae (17)
- Caryophyllaceae (180)
- Cecropiaceae (53)
- Celastraceae (171)
- Ceratophyllaceae (193)
- Chloranthaceae (141)
- Cistaceae (2)
- Clethraceae (47)
- Cochlospermaceae (28)
- Commelinaceae (162)
- Compositae.
 - Tribu Anthemideae (60)
- Compositae.
 - Tribu Cardueae (32)
- Compositae.
 - Tribu Gochnatieae (204)
- Compositae.
 - Tribu Helenieae (140)
- Compositae.
 - Tribu Heliantheae I (157)
- Compositae.
 - Tribu Heliantheae II (172)
- Compositae.
 - Tribu Inuleae (194)
- Compositae.
 - Tribu Lactuceae (54)
- Compositae.
 - Tribu Liabeae (178)
- Compositae.
 - Tribu Tageteae (113)
- Compositae.
 - Tribu Vernonieae (38)
- Connaraceae (48)
- Convolvulaceae I (151)
- Convolvulaceae II (155)
- Coriariaceae (5)
- Cornaceae (8)
- Crassulaceae (156)
- Crossosomataceae (55)
- Cruciferae (179)
- Cucurbitaceae (92)
- Cupressaceae (29)
- Cyatheaceae (187)
- Dennstaedtiaceae (206)
- Dioscoreaceae (177)
- Dipentodontaceae (169)
- Dipsacaceae (15)
- Ebenaceae (83)
- Elatinaceae (146)
- Ephedraceae (188)
- Equisetaceae (198)
- Ericaceae (183)
- Eriocaulaceae (46)
- Fagaceae (181)
- Flacourtiaceae (41)
- Fouquieriaceae (36)
- Garryaceae (49)
- Gentianaceae (65)
- Geraniaceae (40)
- Gesneriaceae (84)
- Gramineae.
 - Subfamilia Aristidoideae (137)
- Gramineae.
 - Subfamilia Arundinoideae (158)
- Gramineae.
 - Subfamilia Bambusoideae (186)
- Gramineae.
 - Subfamilia Ehrhartoideae (154)
- Gramineae.
- Subfamilia Chloridoideae I (199)
- Grossulariaceae (138)
- Guttiferae (45)
- Haloragaceae (196)
- Hamamelidaceae (125)
- Heliconiaceae (161)
- Hippocrateaceae (98)
- Hydrangeaceae (126)
- Hydrocharitaceae (168)
- Hydrophyllaceae (139)
- Hymenophyllaceae (14)
- Iridaceae (166)
- Juglandaceae (96)
- Juncaceae (104)
- Koerberliniaceae (57)
- Krameriaceae (76)
- Lauraceae (56)
- Leguminosae.
 - Subfamilia Caesalpinioideae (51)
- Leguminosae.
 - Subfamilia Mimosoideae (150)
- Leguminosae.
 - Subfamilia Papilionoideae I (192)
- Lennoaceae (50)
- Lentibulariaceae (136)
- Lilaeaceae (118)
- Linaceae (6)
- Loasaceae (7)
- Loganiaceae (201)
- Lophosoriaceae (25)
- Lythraceae (24)
- Malvaceae (16)
- Marantaceae (97)
- Marattiaceae (13)
- Martyniaceae (66)
- Mayacaceae (82)
- Melastomataceae (10)
- Meliaceae (11)
- Menispermaceae (72)
- Molluginaceae (101)
- Montiaceae (202)
- Moraceae (147)
- Muntingiaceae (108)
- Myricaceae (189)
- Myrsinaceae (182)
- Myrtaceae (197)
- Nyctaginaceae (93)
- Nymphaeaceae (77)
- Olacaceae (34)
- Oleaceae (124)

FASCÍCULOS PUBLICADOS (Continuación)

Opiliaceae (81)	Pontederiaceae (63)	Talinaceae (195)
Ophioglossaceae (208)	Potamogetonaceae (133)	Taxaceae (9)
Orchidaceae.	Primulaceae (89)	Taxodiaceae (4)
Tribu Epidendreae (119)	Proteaceae (143)	Theaceae (73)
Orchidaceae.	Pteridaceae (210)	Thelypteridaceae (79)
Tribu Maxillarieae (67)	Pterostemonaceae (116)	Thymelaeaceae (123)
Orobanchaceae (69)	Putranjivaceae (99)	Typhaceae (176)
Osmundaceae (12)	Rafflesiaceae (107)	Tiliaceae (160)
Oxalidaceae (164)	Ranunculaceae (190)	Tropaeolaceae (103)
Palmae (129)	Resedaceae (35)	Turneraceae (80)
Papaveraceae (1)	Rhamnaceae (43)	Ulmaceae (75)
Passifloraceae (121)	Rosaceae (135)	Urticaceae (134)
Phrymaceae (175)	Sabiaceae (148)	Valerianaceae (112)
Phyllanthaceae (152)	Salicaceae (37)	Verbenaceae (100)
Phyllonomaceae (74)	Sambucaceae (85)	Viburnaceae (86)
Phytolaccaceae (91)	Sapindaceae (142)	Violaceae (31)
Picramniaceae (109)	Sapotaceae (132)	Viscaceae (170)
Plagiogyriaceae (62)	Saururaceae (42)	Vitaceae (131)
Plantaginaceae (120)	Saxifragaceae (128)	Vittariaceae (52)
Platanaceae (23)	Scrophulariaceae (173)	Xyridaceae (61)
Plumbaginaceae (44)	Smilacaceae (26)	Zamiaceae (71)
Podocarpaceae (105)	Staphyleaceae (122)	Zannichelliaceae (149)
Podostemaceae (87)	Sterculiaceae (200)	Zingiberaceae (18)
Polemoniaceae (33)	Styracaceae (21)	Zygophyllaceae (30)
Polygonaceae (153)	Symplocaceae (19)	

FASCÍCULOS COMPLEMENTARIOS

- I. Presentación. Guía para los autores y normas editoriales.
- II. Listado florístico preliminar del estado de Querétaro. E. Argüelles, R. Fernández y S. Zamudio.
- III. Listado preliminar de especies de pteridofitas de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro. H. Díaz Barriga y M. Palacios-Rios.
- IV. Estudio florístico de la Cuenca del Río Chiquito de Morelia, Michoacán, México. C. Medina y L. S. Rodríguez.
- V. Lista de la flora espontánea del jardín botánico "El Charco del Ingenio", San Miguel de Allende, Guanajuato (México). W. L. Meagher.
- VI. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección I (Gymnospermae; Angiospermae: Acanthaceae-Commelinaceae). L. S. Rodríguez Jiménez y J. Espinosa Garduño.
- VII. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección II (Angiospermae: Compositae). J. Espinosa Garduño y L. S. Rodríguez Jiménez.
- VIII. Végétation du nord-ouest du Michoacán, Mexique. J.-N. Labat.
- IX. Los pastizales calcífilos del estado de Guanajuato. J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski.
- X. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección III (Angiospermae: Connaraceae-Myrtaceae excepto Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae y Leguminosae). L. S. Rodríguez Jiménez y J. Espinosa Garduño.
- XI. A preliminary checklist of the mosses of Guanajuato, Mexico. C. Delgadillo M. y Á. Cárdenas S.
- XII. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección IV (Angiospermae: Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae, Leguminosae). J. Espinosa Garduño y L. S. Rodríguez Jiménez.
- XIII. Flora y vegetación de la cuenca del Lago de Zirahuén, Michoacán, México. E. Pérez-Calix.

FASCÍCULOS COMPLEMENTARIOS (Continuación)

- XIV. Nota sobre la vegetación y la flora del noreste del estado de Guanajuato. J. Rzedowski, G. Calderón de Rzedowski y R. Galván.
- XV. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección V (Angiospermae: Najadaceae-Zygophyllaceae). L. S. Rodríguez Jiménez y J. Espinosa Garduño.
- XVI. Elizabeth Argüelles, destacada colectora botánica de Querétaro. G. Calderón de Rzedowski y J. Rzedowski.
- XVII. Los principales colectores botánicos de Guanajuato, Querétaro y norte de Michoacán. J. Rzedowski.
- XVIII. Contribución al conocimiento de las plantas del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Guanajuato, México. E. Carranza.
- XIX. Flora arvense asociada al cultivo de maíz de temporal en el valle de Morelia, Michoacán, México. Ma. A. Chávez Carbajal y F. Guevara-Féfer.
- XX. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. G. Calderón de Rzedowski y J. Rzedowski.
- XXI. Conocimiento actual de la flora y la diversidad vegetal del estado de Guanajuato, México. E. Carranza.
- XXII. Revisión y actualización del inventario de la flora espontánea del jardín botánico "El Charco del Ingenio", San Miguel de Allende, Guanajuato (México). W. L. Meagher.
- XXIII. Diversidad del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. E. Carranza.
- XXIV. Lista preliminar de árboles silvestres del estado de Guanajuato. J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski.
- XXV. Estudio florístico del pedregal de Arócutin, en la cuenca del lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. M. E. Molina-Paniagua y S. Zamudio.
- XXVI. Principales hospederos y algunos otros datos ecológicos de las especies de Viscaceae en el estado de Querétaro. J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski.
- XXVII. La diversidad vegetal del estado de Guanajuato, México. S. Zamudio y R. Galván.
- XXVIII. Epífitas vasculares del Bajío y de regiones adyacentes. J. Ceja-Romero, A. Espejo-Serna, J. García-Cruz, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza-Ruiz y B. Pérez-García.
- XXIX. El bosque tropical caducifolio en la cuenca lacustre de Pátzcuaro (Michoacán, México). J. Rzedowski, S. Zamudio, G. Calderón de Rzedowski y A. Paizanni.
- XXX. Catálogo preliminar de las especies de árboles silvestres de la Sierra Madre Oriental. J. Rzedowski.
- XXXI. Catálogo preliminar de plantas vasculares de distribución restringida a la Sierra Madre Oriental. J. Rzedowski.
- XXXII. Flora y vegetación de los pedregales del municipio de Huaniqueo, Michoacán, México. P. Silva Sáenz
- XXXIII. Nota sobre la importancia del sector nororiental de Guanajuato como área de concentración de endemismo de plantas vasculares. J. Rzedowski.