

Modificaciones al género *Thelypteris* (Thelypteridaceae) de la flora de Oaxaca

Raúl Contreras-Medina¹*, Eder Abel Aparicio Bautista¹
& Ricardo Balam-Narváez¹

Resumen

En esta contribución se presenta una actualización nomenclatural para las especies de la familia Thelypteridaceae del estado de Oaxaca. La actualización en los géneros provoca que ya no se registre el género *Thelypteris* para la flora de Oaxaca y en su lugar se reconocen cinco nuevos géneros (*Amauropelta*, *Christella*, *Goniopteris*, *Leptogramma* y *Meniscium*). Se sugiere que las nuevas combinaciones nomenclaturales sean integradas a los nuevos listados florísticos que se elaboren para los helechos de Oaxaca e incluso para todo el sureste de México.

Palabras clave: Diversidad, filogenia, helechos, nomenclatura, taxonomía.

Recibido: 25 de junio de 2020

Abstract

In this contribution, a nomenclatural update of species belonging to the family Thelypteridaceae in the state of Oaxaca is presented. In this update, the genus *Thelypteris* is no longer be recorded in the Oaxaca's flora, and in its place five new genera are recognized (*Amauropelta*, *Christella*, *Goniopteris*, *Leptogramma* and *Meniscium*). We suggested that new nomenclatural combinations must be integrated in the new floristic checklists for ferns in Oaxaca, as well as all of southeastern Mexico.

Key words: Diversity, ferns, nomenclature, phylogeny, taxonomy.

Aceptado: 20 de octubre de 2020.

Introducción

Los avances en estudios moleculares de la biodiversidad han sido vertiginosos en los últimos años; esto ha permitido que se generen nuevas filogenias de diferentes grupos biológicos, las cuales han propiciado que se propongan nuevos géneros, resurjan algunos otros y que algunas especies crípticas sean reconocidas. Dentro de toda esta información generada por las filogenias moleculares, los helechos no han sido la excepción (Almeida & Salino 2016). En los

últimos años se han propuesto diversos arreglos taxonómicos para los helechos, que implican el resurgimiento de géneros o su elevación de rango de subgénero a género o propuestas de nuevos géneros.

Los resultados de las filogenias moleculares para muchas familias de Polypodiophyta han sido aceptados e incorporados dentro de la clasificación taxonómica general para los helechos propuestas por el llamado Pteridophyte Phylogeny Group o PPG I (2016), el cual emulando a su contraparte del Angiosperm

¹ Laboratorio de Biodiversidad, Escuela de Ciencias, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO). Av. Universidad s/n, Cinco Señores, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, CP. 68120, México.

* Autor de correspondencia: raconmed@gmail.com (RCM)

Phylogeny Group (APG IV 2016), propone una clasificación para el grupo de los helechos y licopodios, incorporando la información de las filogenias moleculares y generando un listado consensuado de todos los géneros válidos de Polypodiophyta y Lycopodiophyta para el mundo. Dentro del PPG I (2016) se encuentran pteridólogos de reconocido prestigio a nivel mundial, tales como Alan R. Smith, Peter Hovenkamp, Christopher Haufler, Robbin Moran, Paulo H. Labiak, Tom A. Ranker, Benjamin Øllgaard, Michael Kessler, Michael Sundue, Fay-Wey Li y Xian-Chun Zhang, todos ellos con descripciones de nuevos géneros y nuevas especies de helechos en el Neotrópico, así como también una participación activa en la generación de filogenias de diferentes familias y propuestas de arreglos taxonómicos sobre el grupo.

Thelypteridaceae Holttum es una de las familias de mayor diversidad de helechos con más de 1,000 especies en el mundo, lo que representa cerca del 10% de toda la diversidad de helechos a nivel global (PPG I 2016). La filogenia y taxonomía de esta familia han sido estudiadas en los últimos años a partir de las filogenias moleculares (He & Zhang 2012; Santos *et al.* 2014, Salino *et al.* 2015, Almeida *et al.* 2016, Kuo *et al.* 2020), resultando en cambios nomenclaturales importantes, entre ellos la circunscripción de *Thelypteris* Schmidel, género tipo de la familia.

Actualmente, los trabajos sobre filogenias moleculares y el principio de monofilia dentro de Thelypteridaceae, dan como resultado que algunos subgéneros dentro de *Thelypteris* hayan sido elevados al rango de género, tales como *Amauropelta* Kunze, *Christella* H. Lévl, *Cyclosorus* Link, *Goniopteris* C. Presl, *Leptogramma* J. Sm., *Meniscium* Schreb., *Stegnogramma* Blume y *Steiropteris* C. Chr. (Almeida *et al.* 2016,

Ponce & Zanotti 2018, Kuo *et al.* 2020), de los cuales sólo cinco presentan distribución en el sureste de México.

A pesar de que el género *Thelypteris* fue descrito en 1763, no figura en los primeros trabajos florísticos del sureste de México. Por ejemplo, en el estudio de Roviroso (1909) aparecen algunos nombres de sinónimos de diferentes especies de *Thelypteris*, tales como *Polypodium tetragonum* Sw. [= *Thelypteris tetragona* (Sw.) Small] y *Nephrodium patens* (Sw.) Desv. [= *Thelypteris patens* (Sw.) Small]; no obstante, una especie aparece con su nombre actualmente legítimo en la pteridografía de Roviroso (1909): *Meniscium serratum* Cav. (Fig. 1) [= *Thelypteris serrata* (Cav.) Alston] (Tabla I).

En el caso del estudio florístico realizado por Conzatti (1946) tampoco incluye al género *Thelypteris*, pero también incorpora sinónimos de especies de dicho género, como *Dryopteris patens* (Sw.) Kuntze [= *Thelypteris patens* (Sw.) Small] y *Nephrodium unitum* R. Br. [= *Thelypteris interrupta* (Will.) K. Iwats]. Por otro lado, dos especies aparecen con sus nombres actualmente legítimos en la flora taxonómica de Conzatti (1946): *Goniopteris tetragona* (Sw.) C. Presl [= *Thelypteris tetragona* (Sw.) Small] y *Meniscium reticulatum* (L.) Sw. [= *Thelypteris reticulata* (L.) Proctor] (Tabla I). Más recientemente, Mickel & Beitel (1988) en su "Pteridophyte flora of Oaxaca" reconocen 45 especies pertenecientes al género *Thelypteris*, ubicándolo como uno de los géneros con mayor número de especies en la entidad.

En el listado más actualizado de especies de helechos de Oaxaca (Tejero-Díez & Mickel 2011), el género *Thelypteris* era uno de los que presentaba una mayor riqueza con 46 especies; con las nuevas propuestas de clasificación y los cambios



Figura 1. *Meniscium serratum* Cav. Dibujo modificado de Roviroso (1909).

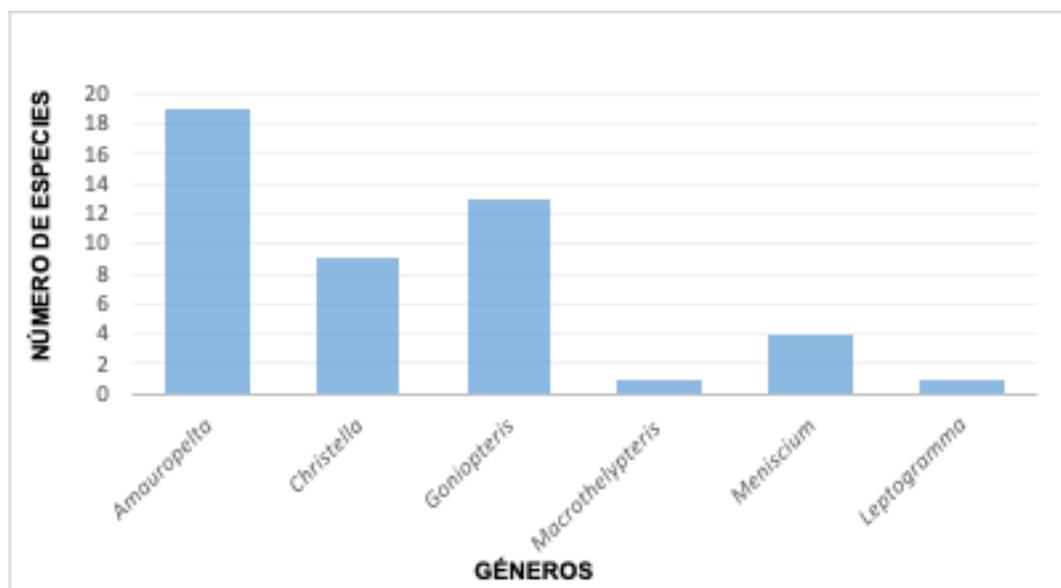


Figura 2. Diversidad de Thelypteridaceae en Oaxaca.

nomenclaturales hechos por el PPG I (2016), el género ya no se encuentra en Oaxaca y en su lugar se reconocen los géneros *Amauropelta*, *Christella*, *Goniopteris*, *Leptogramma* y *Meniscium* con diferente número de especies cada uno en el estado (Tabla I), siendo *Amauropelta* el de mayor diversidad con 19 especies (Fig. 2). La única especie incluida por Tejero-Díez & Mickel (2011) dentro de la familia que se mantiene con su nombre es *Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching.

En varios países ya se han comenzado a implementar las nuevas combinaciones para la familia Thelypteridaceae, tal es el caso de Nueva Zelanda (Brownsey & Perrie 2016) y Argentina (Ponce & Zanotti 2018). En el caso particular de Oaxaca y considerando los cambios nomenclaturales señalados con las nuevas combinaciones, la familia Thelypteridaceae estaría actualmente constituida por seis géneros y 47 especies (Tabla I).

A partir de la información brindada por los análisis filogenéticos (He & Zhang 2012, Almeida *et al.* 2016) y por el PPG I

(2016) se concluye que el género *Thelypteris* en sentido estricto, actualmente está constituido por dos especies *T. confluens* (Thunb.) C.V. Morton y *T. palustris* Schott, la primera con una amplia distribución en el hemisferio sur, mientras que la segunda se distribuye en el este de América del Norte, Europa y Asia (Tryon *et al.* 1980, Salino *et al.* 2015).

Los avances en las investigaciones botánicas de los helechos y la continua actualización basada en las nuevas publicaciones relacionadas con la pteridoflora de México, demuestran la necesidad e importancia de las actualizaciones en los nombres de las especies a partir de las nuevas combinaciones taxonómicas, como resultado de la creciente evidencia proveniente de las filogenias moleculares (Ponce & Zanotti 2018).

De todo lo anterior se deriva que el género *Thelypteris* ya no forma parte de la flora de Oaxaca, por lo que las nuevas combinaciones nomenclaturales deberán de ser integradas a los nuevos listados florísticos que se elaboren para los



Figura 3. Especies de Thelypteridaceae presentes en Oaxaca. A) *Goniopteris liebmannii*, B) *Goniopteris blanda*, C) *Amauropelta oligocarpa*.

Tabla I. Listado de especies de Thelypteridaceae de Oaxaca. En la columna de la izquierda se muestran los nombres registrados con anterioridad, los cuales pasan a ser sinónimos nomenclaturales, mientras que en la derecha aparecen las nuevas combinaciones.

Tejero-Díez & Mickel (2011)	Nombre actual
	Género <i>Amauropelta</i> Kunze
<i>Thelypteris atrovirens</i> (C. Chr.) C.F. Reed	<i>Amauropelta atrovirens</i> (C. Chr.) Salino & T.E. Almeida
<i>Thelypteris balbisii</i> (Spreng.) Ching	<i>Amauropelta balbisii</i> (Spreng.) A.R. Sm.
<i>Thelypteris cheilanthoides</i> (Kunze) Proctor var. <i>cheilanthoides</i>	<i>Amauropelta cheilanthoides</i> (Kunze) Á. & D. Löve
<i>Thelypteris cinerea</i> (Sodirol) A.R. Sm.	<i>Amauropelta cinerea</i> (Sodirol) A.R. Sm.
<i>Thelypteris concinna</i> (Willd.) Ching	<i>Amauropelta concinna</i> (Willd.) Pic. Serm.
<i>Thelypteris deflexa</i> (C. Presl) R.M. Tryon	<i>Amauropelta deflexa</i> (C. Presl) Á. & D. Löve
<i>Thelypteris linkiana</i> (C. Presl) R.M. Tryon	<i>Amauropelta linkiana</i> (C. Presl) Pic. Serm.
<i>Thelypteris melanochlaena</i> (C. Chr.) C.F. Reed	<i>Amauropelta melanochlaena</i> (C. Chr.) Salino & T.E. Almeida
<i>Thelypteris cheilanthoides</i> (Kunze) Proctor var. <i>mucosa</i> A.R. Sm.	<i>Amauropelta mucosa</i> (A.R. Sm.) Á. & D. Löve
<i>Thelypteris nubigena</i> A.R. Sm.	<i>Amauropelta nubigena</i> (A.R. Sm.) Salino & T.E. Almeida
<i>Thelypteris oaxacana</i> A.R. Sm.	<i>Amauropelta oaxacana</i> (A.R. Sm.) Salino & T.E. Almeida
<i>Thelypteris oligocarpa</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Ching	<i>Amauropelta oligocarpa</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Pic. Serm.
<i>Thelypteris pilosohispida</i> (Hook.) Alston	<i>Amauropelta pilosohispida</i> (Hook.) A.R. Sm.
<i>Thelypteris pilosula</i> (Klotzsch & H. Karst. ex Mett.) R.M. Tryon	<i>Amauropelta pilosula</i> (Klotzsch & H. Karst. ex Mett.) Á. & D. Löve
<i>Thelypteris resinifera</i> (Desv.) Proctor	<i>Amauropelta resinifera</i> (Desv.) Pic. Serm.
<i>Thelypteris rudis</i> (Kunze) Proctor	<i>Amauropelta rudis</i> (Kunze) Pic. Serm.
<i>Thelypteris struthiopteroides</i> (C. Chr.) C.F. Reed	<i>Amauropelta struthiopteroides</i> (C. Chr.) Salino & T. E. Almeida
<i>Thelypteris thomsonii</i> (Jenman) Proctor	<i>Amauropelta thomsonii</i> (Jenman) Pic. Serm.
<i>Thelypteris scalaris</i> (Christ) Alston	<i>Amauropelta scalaris</i> (Christ) Á. & D. Löve
	Género <i>Christella</i> H. Lév.
<i>Thelypteris albicaulis</i> (Fée) A.R. Sm.	<i>Christella albicaulis</i> (Fée) comb. ined.
<i>Thelypteris cretacea</i> A.R. Sm.	<i>Christella cretacea</i> (A. R. Sm.) Á. & D. Löve
<i>Thelypteris dentata</i> (Forsk.) E.P. St. John	<i>Christella dentata</i> (Forsk.) Brownsey & Jermy
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed	<i>Christella hispidula</i> (Decne.) Holttum
<i>Thelypteris kunthii</i> (Desv.) C.V. Morton	<i>Christella normalis</i> (C. Chr.) Holttum
<i>Thelypteris ovata</i> R.P. St. John	<i>Christella ovata</i> (R.P. St. John) Á. & D. Löve
<i>Thelypteris patens</i> (Sw.) Small	<i>Christella patens</i> (Sw.) Holttum
<i>Thelypteris puberula</i> (Baker) C.V. Morton	<i>Christella puberula</i> (Baker) Á. & D. Löve
<i>Thelypteris tuerckheimii</i> (Donn. Sm.) C.F. Reed	<i>Christella tuerckheimii</i> (Donn. Sm.) comb. ined.

Tabla I. Continuación...

	Género <i>Goniopteris</i> C. Presl
<i>Thelypteris biolleyi</i> (Christ) Proctor	<i>Goniopteris biolleyi</i> (Christ) Pic. Serm.
<i>Thelypteris blanda</i> (Fée) C.F. Reed	<i>Goniopteris blanda</i> (Fée) Salino & T.E. Almeida
<i>Thelypteris ghiesbreghtii</i> (Hook.) C.V. Morton	<i>Goniopteris ghiesbreghtii</i> (Linden) J. Sm.
<i>Thelypteris hatchii</i> A.R. Sm.	<i>Goniopteris hatchii</i> (A.R. Sm.) Á. & D. Löve
<i>Thelypteris imbricata</i> (Liebm.) C.F. Reed	<i>Goniopteris imbricata</i> (Liebm.) Á. & D. Löve
<i>Thelypteris meniscioides</i> (Liebm.) C.F. Reed	<i>Goniopteris liebmannii</i> (Maxon & C.V. Morton) Salino & T.E. Almeida
<i>Thelypteris obliterated</i> (Sw.) Proctor	<i>Goniopteris obliterated</i> (Sw.) C. Presl
<i>Thelypteris paucipinnata</i> (Donn. Sm.) C.F. Reed	<i>Goniopteris paucipinnata</i> (Donn. Sm.) Salino & T. E. Almeida
<i>Thelypteris poiteana</i> (Bory) Proctor	<i>Goniopteris poiteana</i> (Bory) C. Presl
<i>Thelypteris reptans</i> (J.F. Gmel.) Morton	<i>Goniopteris radicans</i> (L.) Farw.
<i>Thelypteris resiliens</i> (Maxon) A.R. Sm.	<i>Goniopteris resiliens</i> (Maxon) Salino & T.E. Almeida
<i>Thelypteris tetragona</i> (Sw.) Small	<i>Goniopteris tetragona</i> ssp. <i>tetragona</i> (Sw.) C. Presl
<i>Thelypteris toganetra</i> A.R. Sm.	<i>Goniopteris toganetra</i> (A.R. Sm.) Á. & D. Löve
	Género <i>Leptogramma</i> J. Sm.
<i>Thelypteris pilosa</i> (M. Martens & Galeotti) Crawford	<i>Leptogramma pilosa</i> (M. Martens & Galeotti) Underw.
	Género <i>Macrothelypteris</i> (H. Ito) Ching
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching.	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching.
	Género <i>Meniscium</i> Schreb.
<i>Thelypteris angustifolia</i> (Willd.) Proctor	<i>Meniscium angustifolium</i> Willd.
<i>Thelypteris falcata</i> (Liebm.) R.M. Tryon	<i>Meniscium falcatum</i> Liebm.
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	<i>Meniscium serratum</i> Cav.
<i>Thelypteris reticulata</i> (L.) Proctor	<i>Meniscium reticulatum</i> (L.) Sw.

helechos de Oaxaca e incluso para todo el sureste de México, siguiendo la propuesta del PPG I (2016), además de incorporar estos cambios a los ejemplares botánicos (Fig. 3) depositados en los diferentes herbarios que tienen representada en sus colecciones parte de la gran diversidad florística de Oaxaca.

Agradecimientos

A los curadores y personal de los herbarios MEXU, ENCB, UAMIZ, UNSIJ y OAX por las facilidades otorgadas para la consulta de ejemplares en sus colecciones. A la Biól. Diana Castañeda por el diseño de las figuras y su apoyo constante. A dos revisores anónimos que contribuyeron a mejorar el presente trabajo.

Referencias

- Almeida, T.E. & A. Salino. 2016. State of the art and perspectives on Neotropical fern and lycophyte systematics. *Journal of Systematic and Evolution* 54(6): 679-690.
- Almeida, T.E., S. Hennequin, H. Schneider, A.R. Smith, J.A. Nogueira-Batista, A.J. Romalho, K. Proite, K. & A. Salino. 2016. Towards a phylogenetic generic classification of Thelypteridaceae: Additional sampling suggests alterations of Neotropical taxa and further study of paleotropical genera. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 94: 688-700.
- APG IV (Angiosperm Phylogeny Group IV). 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.
- Brownsey, P.J. & L.R. Perrie. 2016. Taxonomic notes on the New Zealand flora: lectotypes in the fern family Thelypteridaceae. *New Zealand Journal of Botany* 54(1): 87-91.
- Conzatti, C. 1946. Flora taxonómica mexicana (plantas vasculares) Vol. 1. Ciudad de México: Sociedad Mexicana de Historia Natural.
- He, L.J. & X.C. Zhang. 2012. Exploring generic delimitation within the fern family Thelypteridaceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 65: 757-764.
- Kuo, L.Y., Y.H. Chang, Y.H. Huang, W. Testo, A. Ebihara, G. Rouhan, L.G. Quintanilla, J.E. Watkins, Y.M. Huang & F.W. Li. 2020. A global phylogeny of *Stegnogramma* ferns (Thelypteridaceae) generic and sectional revision, historical biogeography and evolution of leaf architecture. *Cladistics* 36(2): 164-183.
- Mickel, J.T. & J.M. Beitel. 1988. Pteridophyte flora of Oaxaca, Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 46: 1-568.
- Ponce, M.M. & C.A. Zanotti. 2018. *Amauropelta opposita* (Thelypteridaceae), nueva cita para la Flora Argentina. *Darwiniana* 6(1): 113-119.
- PPGI (Pteridophyte Phylogeny Group I). 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematic and Evolution* 54(6): 563-603.
- Rovirosa, J. N. 1909. Pteridografía del sur de México. Edición facsimilar de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Ciudad de México.
- Salino, A., T.E. Almeida & A.R. Smith. 2015. New combinations in Neotropical Thelypteridaceae. *PhytoKeys* 57: 11-50.
- Santos, R., J. Cislinski & A. Salino. 2014. New species and combinations in *Meniscium* (Thelypteridaceae). *Phytotaxa* 184(1): 1-11.
- Tejero-Díez, J.D. & J.T. Mickel. 2011. Polypodiophyta. En A. J. García-Mendoza y J. A. Meave. (Eds.), *Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies)* (pp. 151-164). Ciudad de México: UNAM-CONABIO.
- Tryon, A.F., R. Tryon & F. Badré. 1980. Classification, spores, and nomenclature of the marsh fern (*Thelypteris palustris*). *Rhodora* 82(831): 461-474.

Universidad del Mar UMAR



Infraestructura
74.43 Ha de dimensión
148 Edificios
40 Laboratorios
2 Jardines botánicos
Campo experimental
Centro de Capacitación Turística

Oferta Educativa



Licenciaturas

Licenciatura en Biología
Licenciatura en Zootecnia
Licenciatura en Informática
Licenciatura en Enfermería
Licenciatura en Biología Marina
Licenciatura en Ciencias Marítimas
Licenciatura en Oceanología
Licenciatura en
Administración Turística
Licenciatura en
Relaciones Internacionales
Licenciatura en
Ciencias de la Comunicación
Licenciatura en Economía
Licenciatura en Actuaría
Ingeniería en Acuicultura
Ingeniería Forestal
Ingeniería en Pesca
Ingeniería Ambiental

Posgrado

Doctorado en Ecología Marina
Doctorado en Ciencias Ambientales
Doctorado en Producción y Sanidad Animal
Maestría en Genética de la Biodiversidad
Maestría en Ciencias Ambientales
Maestría en Mercadotecnia Turística
Maestría en Ciencias: Ecología Marina
Maestría en Manejo de Fauna Silvestre
Maestría en Producción y Sanidad Animal
Maestría en Derecho Internacional Penal
Maestría en Relaciones Internacionales:
Medio Ambiente



9 Institutos de Investigación

Instituto de Turismo
Instituto de Industrias
Instituto de Recursos
Instituto de Ecología
Instituto de Economía
Instituto de Genética
Instituto de Estudios
Internacionales *Isidro Fabela*
Instituto de Ciencias Sociales
y Humanidades
Instituto de Ciencias
de la Comunicación

INFORMES

Consulta las bases y requisitos en
www.umar.mx

