

**ESTUDIO MORFOLÓGICO DE *ELAPHOGLOSSUM BALANSAE* C. CHR.
(DRYOPTERIDACEAE)**

MÓNICA RODRÍGUEZ¹ & MARÍA DEL CARMEN LAVALLE²

Resumen: Rodríguez, M. & M. Lavalle. 2011. Estudio morfológico de *Elaphoglossum balansae* C. Chr. (Dryopteridaceae- Pteridophyta). Bonplandia 20(1): 5-11.

Se estudió *Elaphoglossum balansae* sobre la base de rasgos morfológicos del esporófito. Los caracteres seleccionados fueron: arquitectura foliar y venación, indumento de láminas y ejes, modelo epidérmico de las láminas. Esta especie se caracteriza por presentar pequeños rizomas rastreros, estípites con filopodios inconspicuos, frondes con láminas dimorfas de textura herbácea, venas visibles terminadas en inconspicuos hidatodos, soros acrosticoides y esporas monoletes. Las frondes fértiles son de menor longitud que las estériles, con estípites más largos y láminas más angostas. El indumento es escaso sobre ejes y láminas, las escamas del rizoma y del estípite son basifijas, mientras que las escamas de la lámina son peltadas, persistentes en el epifilo y caducas en el hipofilo.

Palabras claves: Dryopteridaceae, *Elaphoglossum balansae*, esporófito, morfología, epidermis foliar.

Summary: Rodríguez, M. & M. Lavalle. 2011. Morphological study of *Elaphoglossum balansae* C. Chr. (Dryopteridaceae- Pteridophyta). Bonplandia 20(1): 5-11.

The study of *Elaphoglossum balansae* was based on the morphological characters of the sporophyte. The characters selected for this study were: architecture of fronds and venation, indument of the laminae and axis, epidermal patterns of lamina. This specie has a short-creeping rhizome, stipites with phyllopodia poorly developed, dimorphic leaves with herbaceous laminae, venation ending in inconspicuous hydathodes, fertile lamina completely covered abaxially with sporangia (acrostichoid sori), and monolete spores. Fertile fronds are shorter than sterile fronds, but have narrower blades and proportionally longer stipes. The laminae and axis indument is scant; the rhizome and stipites scales are basifixed, while the lamina scales are peltate, persistent on the ephyphyll and caducous on the hypophyll.

Key words: Dryopteridaceae, *Elaphoglossum balansae*, sporophyte, morphology, foliar epidermis.

Introducción

Elaphoglossum Schott ex J. Sm. es un género pantropical que está ubicado en la familia Dryopteridaceae Herter sobre la base de estudios morfológicos (Tryon & Tryon, 1982; Mickel, 1991, 1999; Lavalle

¹ Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. JTP, Introducción a la Botánica.

² Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. Profesora Adjunta, Introducción a la Botánica. E-mail mdelclavalle@hotmail.com

& Rodríguez, 2009) y filogenéticos (Smith & al., 2006; Liu & al., 2007; Schuettpelez & Pryer, 2007). Sin embargo, Ponce & de la Sota (2008) lo incluyen dentro de la familia Lomariopsidaceae Alston.

El número de especies que integra el género difiere según los autores: desde 400 especies (Capurro, 1969; Lloyd, 1970; Sehnem, 1979) hasta 600 especies (de la Sota, 1973; Mickel & Atehortúa, 1980; Mickel, 1991; de la Sota & al., 1998; Mickel & Smith, 2004).

Elaphoglossum se encuentra en América; África; sur de India, Sri Lanka y Malasia; y desde los Himalayas y sur de China hasta el norte de Japón; además se extiende a Nueva Guinea, Nueva Caledonia y NE de Australia, y cruzando el Océano Pacífico hasta las Islas Hawaii. Crece en selvas montañas altas, medianas o bajas, perennifolias y en bosques de neblina; sobre rocas húmedas; desde el nivel del mar hasta los 4500 m (Tryon & Tryon, 1982).

Elaphoglossum balansae C. Chr. aparece en el contexto de floras pteridológicas regionales (Brade, 1961) y en catálogos (Hicken, 1908, 1909; Hassler, 1928; Capurro, 1940; Ponce, 1996; Peña-Chocarro & al., 1999; Ponce, 2008); pero no hay contribuciones morfológicas que analicen los diferentes aspectos del esporófito.

Los especímenes de *E. balansae* alcanzan aproximadamente unos 20 a 50 cm de altura; presentan frondes dimórficas, láminas simples, soros acrosticoides y esporas monoletes.

Esta especie se encuentra en Brasil meridional, en Paraguay, en Colombia (Antioquía) y probablemente en Venezuela (Rojas-Alvarado, 2002). Sin embargo fue nombrada para Argentina (Misiones) por Hicken (1908, 1909) y por Hassler (1928) quien nombra un ejemplar de herbario (Parodi 85), pero aclara no haberlo visto. Posteriormente, también Ponce (1996) la cita para la provincia de Misiones, a pesar de que el ejemplar al que hace referencia (Balanza 390, SI) corresponde a la localidad de Caaguazu en Paraguay.

El objetivo de este trabajo es caracterizar a *E. balansae* analizando los rasgos diagnósticos y su diversidad morfológica, aportando datos que contribuyan a mejorar el conocimiento de la especie. Se han analizado los siguientes

caracteres del esporófito: tipo de rizoma, presencia o ausencia de filopodios y longitud de los estípites; contorno, textura, tamaño, margen, forma de ápice y base de las láminas; patrones de venación y presencia o ausencia de hidatodos; morfología y distribución del indumento y modelos epidérmicos de las láminas. Además se presenta un listado sinonímico.

Materiales y Métodos

Se utilizó material de los herbarios BM, LP, MO, NY y SI citados a continuación:

BRASIL. Bahía: Río de Contas. Pico das Almas. Campo de Queiroz, 20-XI-1988, *Harley et al. 26221* (MO, NY). **Paraná:** Vila Velha, 14-I-1964, *Pereira & Pabst 30611* (LP). **Río Grande do Sul,** São Leopoldo, 20-VII-1949, *Rambo 42620* (LP). **PARAGUAY. Amambay:** Sierra de Amambay, Cerro Forin, VIII-1921, *Rojas 3908* (SI). **Paraguarí:** Salto Piraretá, 23-XI-1950, *Sparre & Vervoort 520* (LP).

El indumento se examinó en pequeños trozos de rizomas, ejes y láminas ablandados con éter monobutílico del etilenglicol, diluido 1:1 en agua durante una semana a temperatura ambiente.

Los modelos epidérmicos de la lámina y los estomas, así como el patrón de venación, se estudiaron en láminas aclaradas con hidróxido de sodio 5% acuoso, se blanquearon con hipoclorito de sodio comercial diluido 1:1 en agua y se colorearon con TBO (azul de toluidina O) 1% acuoso.

Para estudiar la arquitectura foliar, se dibujaron al natural, esporófitos constituidos por frondes fértiles y estériles que luego se redujeron. La forma y el margen de las láminas se analizaron con el material procesado para los modelos epidérmicos. Las figuras y las medidas corresponden a rasgos adultos de láminas medianas.

La terminología relacionada con el indumento es la propuesta por Lellinger (2002), la utilizada para describir las células epidérmicas, la de Rolleri y Deferrari (1986) y para los tipos estomáticos adultos, la de Prabhakar (2003).

Las ilustraciones se realizaron con un microscopio Wild M-20 y un microscopio estereoscópico Nikon SM Z 1000, ambos equipados con cámara de dibujo. Las fotografías fueron tomadas con una cámara Nikon Optical Zoom 6,3 Mp. 10 X Zoom y con un microscopio Olympus BX51 equipado con cámara digital Olympus DP71.

Resultados y Discusión

Indumento (Figs. 1-2)

Elaphoglossum balansae se caracteriza por presentar escaso indumento sobre ejes y láminas. Los rizomas presentan escamas basifijas, falcadas, lanceadas, elípticas, de 2-5,5 mm, con bases cordadas, ápices agudos y márgenes irregulares con unas lacinias o prolongaciones cortas (Fig. 1, A-C). Los estípites (Fig. 2, A) y las costas presentan escamas basifijas, deltoides, lanceadas asimétricas, laciniadas, con ápices terminados en una cabezuela glandular (Fig. 1, D; Fig. 2, E). Las escamas de los estípites miden aproximadamente 0,3-3,4 mm. Las láminas llevan escamas peltadas, orbiculares en haz y envés, distribuidas uniformemente (Fig. 2, B-D, F); persistentes en el epifilo y caducas en el hipofilo, donde se observan puntos rojizos que representan la base de la escama inmersa en la epidermis.

Modelo epidérmico (Fig. 3)

El modelo epidérmico de las láminas es de contorno sinuoso, de paredes uniformes, con ondas curvas que difieren en epifilo e hipofilo en amplitud y profundidad. El tamaño celular también varía. La relación largo/ancho de las células se expresa mediante el radio celular. El epifilo (Fig. 3, A) está formado por células más largas que anchas, con un radio celular 2:1, sus paredes presentan ondas distantes, de amplitud uniforme y escasa profundidad. El hipofilo (Fig. 3, B) está constituido por células alargadas con un radio celular 3:1, sus paredes muestran ondas frecuentes, de mayor profundidad que las del epifilo.

Estomas (Fig. 3)

En vista superficial los estomas tienen



Fig. 1. Indumento en *Elaphoglossum balansae*. A-C: Escamas del rizoma basifijas y lanceadas. D: Escama del estípite deltoides con cabezuela glandular. A-C: Rambo 42620 (LP). D: Sparre & Vervoort 520 (LP).

contorno circular o son apenas algo más largos que anchos. Las células vecinas guardan disposiciones variadas: dos células orientadas perpendicularmente respecto de las oclusivas, tres células, o bien 4-5 células, rodeando los estomas. Los estomas son diacíticos, anomocíticos y anisocíticos (Fig. 3, B).

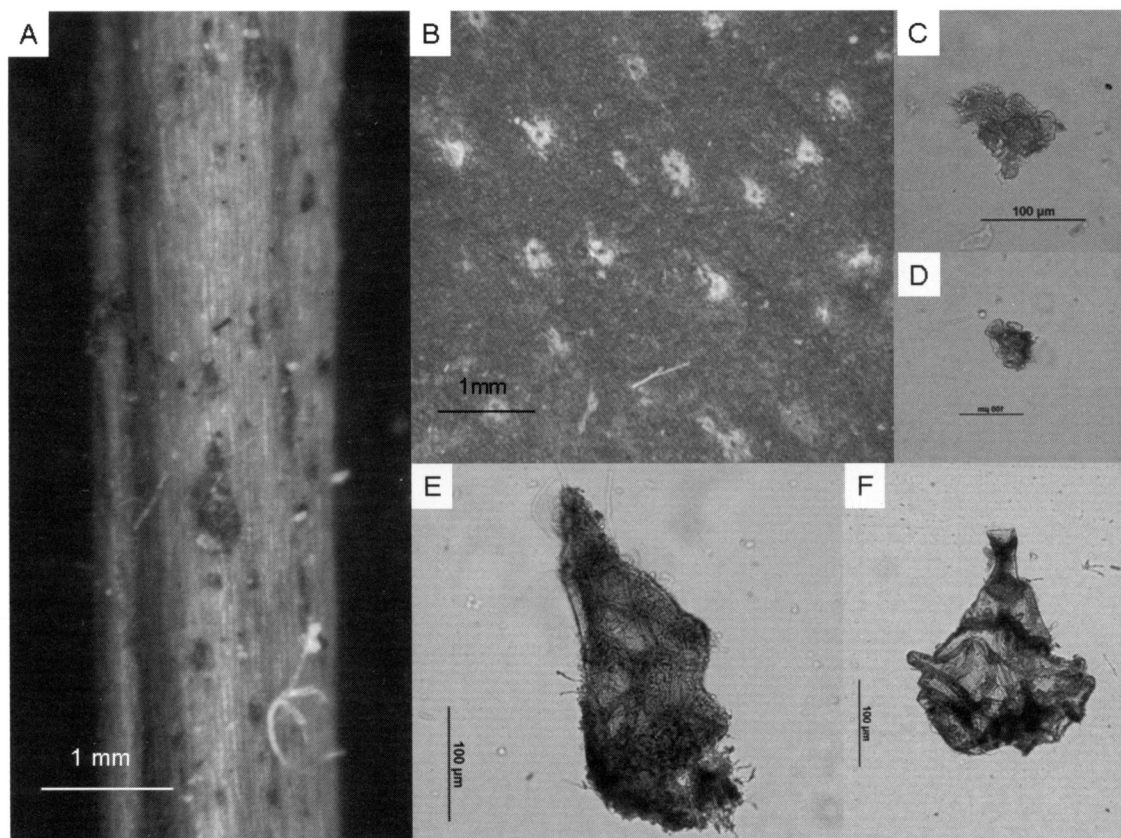


Fig. 2. Indumento en *Elaphoglossum balansae*. A: Parte del estípite con escamas. B: Hipofilo con escamas distribuidas en forma uniforme. C-D, F: Escamas del hipofilo orbiculares. E: Escama del estípite lanceada asimétrica. A, E: Sparre & Vervoorst 520 (LP). B-D, F: Rambo 42620 (LP), Sparre & Vervoorst 520 (LP).

El modelo epidérmico es un rasgo diagnóstico específico que ya ha sido puesto a prueba en otras especies del género *Elaphoglossum*. Los tipos estomáticos parecen ser un rasgo genérico (Lavalle & Rodríguez, 2010).

Rizoma

Elaphoglossum balansae presenta rizomas pequeños, de 4-5 cm de longitud, con un diámetro aproximado de 3-6 mm, ligeramente elípticos, rastreros y subglabros. Lleva en el extremo de sus rizomas un fascículo con numerosos estípites, más de 20 por planta.

Arquitectura foliar (Fig. 4)

Los estípites, ubicados muy próximos entre sí, son delgados con filopodios inconspicuos, pajizos, de 5,5-10,5(15) cm long., escamosos, de color naranja y representan aproximadamente

1/2 de la longitud total de la lámina. Las costas y los estípites son surcados abaxialmente y lisos adaxialmente, ambos del mismo color.

Las frondes tienen láminas dimorfas, concolores. Las láminas son simples, de contorno oblongo lanceoladas, con ápices agudos, bases cuneadas y márgenes ondulados (Fig. 4, A). El tamaño de las mismas varía entre 10,5-22,1(33,5) cm long. por 0,8-1,8(3,2) cm de lat. La textura es herbácea. Las láminas son escamosas tanto en el haz como en el envés. Las venas son libres, oblicuas, visibles, del color de la lámina y terminan en hidatodos inconspicuos; el patrón de venación (Fig. 4, B) muestra combinaciones de venas simples con venas bifurcadas entre la costa y la parte media de la lámina, aparecen ocasionales venas geminadas.

Las frondes fértiles son de menor longitud que las frondes estériles, con estípites más

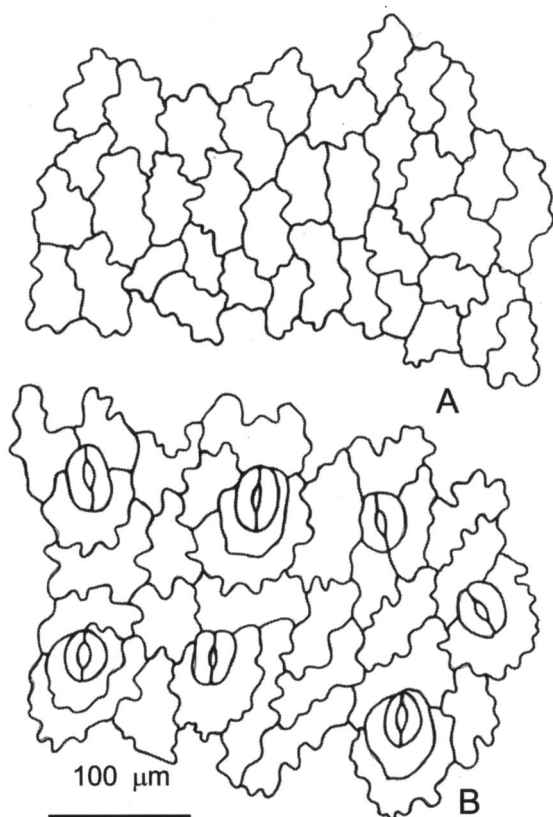


Fig. 3. Modelo epidérmico de las láminas y tipos de estomas en *Elaphoglossum balansae*. A: Epifilo ondulado distante. B: Hipofilo ondulado frecuente con estomas anomocíticos, anisocíticos y diacíticos. A, B: Rojas 3908 (SI).

largos y láminas más angostas (Fig. 4, A). Los estípites alcanzan los 10-16,5(17,5) cm de longitud. Las láminas son muy estrechas en comparación con las estériles, miden alrededor de 5,5-11(20) cm long. por 0,4-0,7(1,5) cm de lat.; son lineares, con ápices acuminados, bases atenuadas y márgenes finamente reflexos. Las láminas fértiles están cubiertas en la cara abaxial por soros acrosticoides pedicelados y sin indusios. Las esporas son monoletes.

Elaphoglossum balansae se caracteriza por presentar esporófitos subglabros, láminas fértiles más angostas que las estériles con una relación 3:1, venas visibles e hipofilos con puntos rojizos.

Tratamiento taxonómico

Elaphoglossum balansae C. Chr.

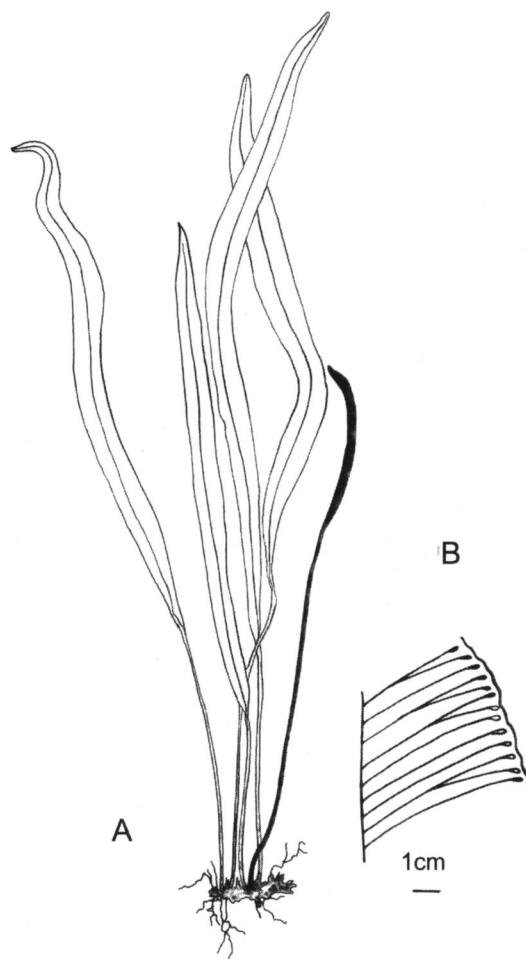


Fig. 4. Arquitectura foliar en *Elaphoglossum balansae*. A: Planta adulta (fronda estéril: sólo contorno, fronda fértil: en negro). B: Detalle de la venación, venas simples y bifurcadas terminadas en inconspicuos hidatodos. A-B: Pereira & Pabst 30611 (LP).

Christensen, C.F.A., Index Filic. 303. 1905. *Typus*: Paraguay, Caaguazu, B. Balansa 390 (holotypus P!, isotypi BR, SI!).

Acrostichum tenerum Baker, nom. illeg. J. Bot. 16: 302. 1878, non Fée in Kuhn Linnaea 36. 52. 1869.

Elaphoglossum tenerum (Baker) Christ nom. illeg. in Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Gesamnten Naturwiss. 36: 62. 1899, non *E. tenerum* (Fée) Hieron. Bot. Jahrb. Syst. 34: 557. 1904.

Elaphoglossum altosianum Christ, Bull. Boiss. II. 7. 924. 1907. *Typus*: Paraguay, Cordillera de Altos, in fissures rupium in silvis humidis, Hassler 147 (holotypus G).

Obs.: Vasco & al. (2009) incluyen a *E.*

balansae como sinónimo de *E. burchelli* (Baker) C. Chr. en una monografía realizada sobre el grupo *Elaphoglossum ciliatum* perteneciente a la sección *Lepidoglossa* Christ. Si bien ambas especies muestran escamas reducidas a puntos muy pequeños en la superficie abaxial de la lámina, *E. burchelli* tiene rizomas resinosos, textura cartácea, ausencia de hidatodos y frondes fértiles de mayor longitud que las estériles, características no presentes en *E. balansae*. Debido a estas diferencias las autoras no coinciden con la ubicación de *E. balansae* en el grupo de *E. ciliatum*.

En base a los estudios morfológicos realizados, las autoras ubican a *E. balansae* dentro de la sección *Elaphoglossum* subsección *Tenuifolia* Mickel & Atehortúa subsecc. nov. por presentar láminas delgadas, translúcidas, de apariencia glabra; venas evidentes y filopodios inconspicuos.

Bibliografía

- BRADE, A. C. 1961. O gênero *Elaphoglossum* (Polypodiaceae) no Brazil, I. Chaves para determinar as espécies Brasileiras. *Rodriguesia* 32: 21-48.
- CAPURRO, R. H. 1940 (1938). Catálogo de las Pteridófitas Argentinas. *Anais. Prim. Reun. Sudamer. Bot.* 2 (7): 170.
- . 1969 (1968). División Pteridophyta. En A. L. Cabrera (ed.), *Flora de la Provincia de Buenos Aires* 4(1): 123-146. Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 623 pp.
- DE LA SOTA, E. 1973. Sinopsis de las Pteridofitas del Noroeste de Argentina, II. *Darwiniana* 18: 240-248.
- . E.; PONCE, M.; MORBELLI, M. & CASSÁ DE PAZOS, L. 1998. *Elaphoglossum*. En M. N. Correa (ed.), *Flora Patagónica* 8(1): 311-313. Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 391 pp.
- HASSLER, E. 1928. Pteridophytorum paraguayensium et regionum argentinarum adjacentium conspectus criticus. *Trab. Inst. Bot. Farm.* 45: 78. Fac. Cienc. Méd. Bs. As.
- HICKEN, C. M. 1908. Catálogo de las Polipodiáceas argentinas. *Revista Mus. La Plata*, tomo XV (segunda serie, tomo II): 274.
- . 1909. Clave artificial de las Polypodiáceas Argentinas. *Apuntes Hist. Nat.* 1: 19.
- LAVALLE, M. C. & RODRÍGUEZ, M. 2009. Taxonomía de las especies argentinas de *Elaphoglossum* (Dryopteridaceae - Pteridophyta). *Darwiniana* 47 (1):125-139.
- . 2010. Indumento y modelos epidérmicos en especies argentinas de *Elaphoglossum* (Dryopteridaceae - Pteridophyta). *Bol. Soc. Argentina Bot.* 45 (3-4): 245-256.
- LELLINGER, D. B. 2002. A Modern Multilingual Glossary of Taxonomic Pteridology. *Pteridologia* 2A: 1-364. American Fern Society, Inc.
- LIU H-M, ZHANG X-C, WANG W, QIU Y-L, CHEN Z-D. 2007. Molecular phylogeny of the fern family Dryopteridaceae inferred from chloroplast *rbcL* and *atpB* genes. *International Journal of Plant Sciences* 168: 1311-1323.
- LLOYD, R. M. 1970. A survey of some morphological features of the genus *Elaphoglossum* in Costa Rica. *Amer. Fern J.* 60:73-83.
- MICKEL, J. T. 1991. Pteridophyta of Peru, IV, 17. Dryopteridaceae. *Fieldiana, Bot.* 27: 98-165.
- . 1999. *Elaphoglossum*. En P. Berry, B. Holst & K. Yatskievych (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*. vol. 2. pp. 89-101. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. 320 pp.
- & ATEHORTÚA, L. 1980. Subdivision of the genus *Elaphoglossum*. *Amer. Fern J.* 70: 47-68.
- & SMITH, A. R. 2004. The Pteridophytes of Mexico. *Mem. New York Bot. Gard.* 88: 282-315.
- PEÑA-CHOCARRO, M. C.; JIMÉNEZ, B.; MARÍN, G. & KNAPP, S. 1999. Checklist of the pteridophytes of the Mbaracayú Forest Nature Reserve, Paraguay. *Fern Gazette* 15(7): 221-259.
- PONCE, M. M. 1996. Pteridophyta. En F. Zuloaga & O. Morrone (eds.), *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina I. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 60: 1-79. 1331 pp.
- PONCE, M.M. & de la SOTA, E. R. 2008. Lomariopsidaceae. En F. Zuloaga, O. Morrone & M. Belgrano (eds.), *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)* I. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 107: 76-84.
- PRABHAKAR, M. 2003. Structure, delimitation, nomenclature and classification of stomata. *Acta Bot. Sin.* 46(2): 242-252.
- ROJAS ALVARADO, A. 2002. New species, new combinations and new distributions in neotropical species of *Elaphoglossum* (Lomariopsidaceae). *Rev. Biol. Trop.* 50(3-4): 969-1006.
- ROLLERI, C. & DEFERRARI, A. 1986. Modelos epidérmicos y otros caracteres foliares en la sistemática y ecología de especies de *Lycopodium* L. Sección *Crassistachys* Herter. *Revista Mus. La Plata, n.s., Bot.* 14(91): 65-87.
- SCHUETTPELZ, E & PRYER, K. M. 2007. Fern phylogeny inferred from 400 leptosporangiate

- species and three plastid genes. *Taxon* 56: 1037–1050.
- SEHNEM SJ., A. 1979. Aspidiáceas, pp. 1-91. *En* P. R. Reitz (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Vol. 1. Herbario Barbosa Rodríguez. Itajaí, Santa Catarina, Brasil.
- SMITH, A. R., PRYER, K. M., SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P. G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55:705-731.
- TRYON, R & TRYON, A. 1982. *Ferns and Allied Plants with special reference to tropical America*: 617-627. Springer-Verlag, New York-Berlin.
- VASCO, A, MORAN, R. & ROUHAN, G. 2009. Monograph of the *Elaphoglossum ciliatum* group (Dryopteridaceae). *Brittonia*, 61(3): 241–272.

Original recibido el 14 de marzo de 2011; aceptado el 5 de mayo de 2011.